Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft

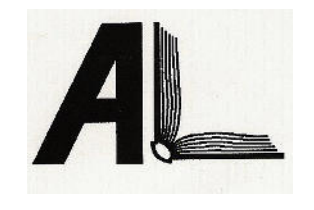
Internationale Zeitschrift für Modellierung und Mathematisierung in den Humanwissenschaften
Internacia Revuo por Modeligo kaj Matematikizo en la Homsciencoj
International Review for Modelling and Application of Mathematics in Humanities
Revue internationale pour l'application des modèles et de la mathématique en sciences humaines
Rivista internazionale per la modellizzazione matematica delle scienze umane



HUMANKYBERNETIK

Inhalt * Enhavo * Contents * Sommaire * Indice

Band 56 * Heft 2 * Juni 2015



Akademia Libroservo

Verlag und Anzeigenverwaltung **Eldonejo kaj anoncadministrejo** **Publisher and advertisement administrator** **Edition et administration des annonces**



Akademia Libroservo /
IfK GmbH – Berlin & Paderborn
Gesamtherstellung: **IfK GmbH**
Verlagsabteilung: Kleinenberger Weg 16 B, D-33100 Paderborn,
Telefon (0049-/0-)5251-64200 Telefax: -8771101
http://lingviko.net/grkg/grkg.htm

Die Zeitschrift erscheint vierteljährlich (März, Juni, September, Dezember). Redaktionsschluß: 1. des vorigen Monats. - Die Bezugsdauer verlängert sich jeweils um ein Jahr, wenn bis zum 1. Dezember keine Abbestellung vorliegt. - Die Zusendung von Manuskripten (gemäß den Richtlinien auf der dritten Umschlagseite) wird an die Schriftleitung erbeten, Bestellungen und Anzeigenaufträge an den Verlag. - Z. Zt. gültige Anzeigenpreisliste auf Anforderung.

La revuo aperadas kvaronjare (marte, junie, septembre, decembre). Redakcia limdato: la 1-a de la antaŭa monato. - La abondaŭro plilongiĝas je unu jaro se ne alvenas malmendo ĝis la unua de decembro. - Bv. sendi manuskriptojn (laŭ la direktivoj sur la tria kovrilpaĝo) al la redakcio, mendojn kaj anoncojn al la eldonejo. - Momente valida anoncprezlisto estas laŭpete sendota.

This journal appears quarterly (every March, Juni, September and December). Editorial deadline is the 1st of the previous month. - The subscription is extended automatically for another year unless cancelled by the 1st of December. - Please send your manuscripts (fulfilling the conditions set our on the third cover page) to the editorial board, subscription orders and advertisements to the publisher. - Current prices for advertisements at request.

La revue est trimestrielle (parution en mars, juin, septembre et décembre). Date limite de la rédaction: le 1er du mois précédent. L'abonnement se prolonge chaque fois d'un an quand une lettre d'annulation n'est pas arrivée le 1er décembre au plus tard. - Veuillez envoyer, s.v.p., vos manuscrits (suivant les indications de l'avant-dernière page) à l'adresse de la rédaction, les abonnements et les demandes d'annonces à celle de l'édition. - Le tarif des annonces en vigueur est envoyé à la demande.

Bezugspreis: Einzelheft 10,-- EUR; Jahresabonnement: 40,-- EUR plus Versandkosten.

Druck: d-Druck GmbH, Stargarder Str. 11, D-33098 Paderborn

grkg / Humankybernetik
Band 56 · Heft 2 (2015)
Akademia Libroservo / IfK

Zur Relativität der Zeit

von Horst VÖLZ, Berlin (D)

Messung von Eigenschaften

An vielen Objekten sind unterschiedliche Messungen möglich. Bei einem materiellen Objekt sind Masse, Gewicht und Volumen bestimmbar. Der Zusammenhang mit dem Volumen wird durch das spezifische Gewicht bestimmt. Auf dieser Grundlage konnte der Legende nach *Archimedes* (um 287 - 212 v. Chr.) für den König Hieron II von Syrakus die Fälschung seiner Krone nachweisen.

Viele Menschen unterscheiden kaum Masse und Gewicht. Physikalisch besteht jedoch ein großer Unterschied, der mittels des Vergleichs zwischen einer Balken- und Federwaage besonders deutlich wird (**Bild 1**).



Bild 1. Die Federwaage bestimmt das Gewicht durch den Vergleich mit der Federspannung, die Balkenwaage vergleicht dagegen mit genormten Massen, nämlich den fälschlicherweise bezeichneten „Gewichten".

Das Gewicht ist eine Folge der Massenziehung. Das erklärte 1687 Sir Isaac Newton (1643 – 1727) auf Grundlage der *Gravitationskraft* in: »Philosophiae naturalis principia mathematica«. Mit der Gravitationskonstanten $\gamma \approx 6{,}67 \cdot 10^{-5}$ Nm²/g² tritt zwischen den Massen m_1 und m_2 bei deren Abstand d die folgende Gravitationskraft auf

$$F = \gamma \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{d^2}.$$

Sie bestimmt das Gewicht. Daher ist das sich ergebende Gewicht einer Masse an unterschiedlichen Orten auf der Erde verschieden. So beträgt die Erdanziehung (Erdbeschleunigung) von Massen am Äquator $g \approx 9{,}80$ und an den Polen $\approx 9{,}87$ m/s². Der Unterschied ist durch sowohl durch die Abplattung der Erde als durch die erhöhte Zentrifugalkraft am Äquator bedingt.

Weiter nimmt daher das Gewicht mit der Höhe über der Erdoberfläche ab. In 1000 km Höhe sinkt die Erdbeschleunigung bereits von g = 9,78 auf 7,32 m/s^2 und damit beträgt dort das Gewicht nur rund 75 %.

Die Internationale Raumstation (*ISS*) hat eine *Masse* von rund 400 000 kg (= 400 Tonnen). Sie bewegt sich in aber im praktisch gravitationsfreien Gebiet zwischen der Erde und Sonne. So ist sie und alles was in ihr vorhanden ist, also auch die Kosmonauten, nahezu *schwerelos*, also *gewichtslos*.

Sehr groß sind auch die Unterschiede auf anderen Himmelskörpern. Einen Überblick hierzu gibt die Tabelle 1.

	Masse in kg	relative Masse	Gravitation in m/s^2	relatives Gewicht
Mond	$7{,}3 \cdot 10^{22}$	1/81	1,8	1/6
Mars	$6{,}4 \cdot 10^{23}$	1/10	3,7	1/4
Erde	$6{,}0 \cdot 10^{24}$	1	9,8	1
Jupiter	$1{,}9 \cdot 10^{27}$	320	24,8	2,5
Sonne	$2{,}0 \cdot 10^{30}$	330 000	274	28

Tabelle 1. Vergleich der Gravitation und des relativen Gewichts an der Oberfläche einiger Himmelsköper

Deshalb könnten Astronauten auf dem Mond etwa *6mal höhere Sprünge* machen. Ergänzend zu diesen Betrachtungen sei noch kurz der Unterschied zwischen *schwerer und träger Masse* erklärt. Die schwere Masse m_s besteht auf Grund der Gravitation und führt zum Gewicht gemäß

$$G = m_s \cdot g.$$

Wenn eine Masse bewegt werden soll, so ist dazu eine auf sie wirkende Kraft *F*, nämlich die *Beschleunigung b* (z. B. beim Wurf) erforderlich

$$F = m_t \cdot b.$$

Erst *Albert Einstein* (1879 - 1955) gelang es, zu beweisen, dass *schwere* und *träge Masse* ununterscheidbar sind. Hierzu gehört u. a. sein gedankliches „Fahrstuhl-Experiment“.

Was ist Zeit?

Das fragte bereits der Kirchenvater *Aurelius Augustinus* (354 – 430 n. Chr.) in seinen Bekenntnissen (Confessiones):

> *„Was ist also Zeit? Wenn mich niemand danach fragt, weiß ich es; will ich einem Fragenden es erklären, weiß ich es nicht. Aber zuversichtlich behaupte ich zu wissen, dass es vergangene Zeit nicht gäbe, wenn nichts verginge, und nicht künftige Zeit, wenn nichts herankäme, und nicht gegenwärtige Zeit, wenn nichts seiend wäre.“*

In seiner christlichen Tradition fügte er an anderer Stelle hinzu, dass der Anfang der Welt mit einem göttlichen Schöpfungsakt begonnen hat und betonte dabei,

„dass Gott die Welt nicht in, sondern mit der Zeit erschaffen hat.“

Einige weitere Zitate sollen dies ergänzen und problematisieren. Für *Emanuel Kant* (1724 – 1804) sind Raum und Zeit apriorische Formen unserer Anschauung. Mit ihnen wird das Material der Empfindungen über das Bewusstsein geordnet. Ist mit der Evolution entstanden:

„Die Zeit ist nicht etwas Objektives und Reales, weder eine Substanz noch ein Akzidens, noch eine Relation, sondern eine subjektive, durch die Natur des Geistes notwendige Bedingung, beliebige Sinnendinge nach einem bestimmten Gesetze miteinander zusammenzuordnen, und eine reine Anschauung.“

Für *Isaac Newton* (1643 – 1727) ist sie eine starre universelle Größe, unabhängig vom physikalischen Geschehen:

„Die absolute, wahre und mathematische Zeit fließt an sich und vermöge ihrer Natur gleichförmig und ohne Beziehung auf irgendeinen äußeren Gegenstand. Sie wird mit dem Namen Dauer belegt.“

Nach *Gottfried Wilhelm Leibniz* (1646 – 1716) ist das Universum eine Uhr. *Albert Einstein* (1879 – 1955) sagte:

„Die Zeit ist das, was man auf einer Uhr ablesen kann.“

Er hielt aber die Bemühungen bezüglich einer Zeitrichtung für fruchtlos. Vier Wochen vor seinem Tode (1955) schreibt er:

„Für uns gläubige Physiker hat der Unterschied von Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft nur den Charakter einer, wenngleich hartnäckigen Illusion“.

Ergänzt sei: wir besitzen *Sinnesorgane* für Sehen, Hören, Fühlen, Riechen und Schmecken, *aber keines für die Zeit*. Sie empfinden wir daher nur mittelbar und zwar über wahrnehmbare Veränderungen. Ferner gibt es für die Messung von Zeit kein zeitliches Original. Zeitmessung erfolgt daher immer über eine Zählung von genau definierten Zeittakten. Dabei gibt es aber keine direkte Prüfmethode für die Gleichheit der einzelnen Zeittakte. Sie muss vorausgesetzt, bestenfalls über Erfahrung bestätigt werden. So lautet denn auch die Definition der Sekunde als Zeiteinheit:

„Die Basiseinheit 1 Sekunde (1 s) ist die Dauer von 9 192 631 770 Perioden der Strahlung, die dem Übergang zwischen den beiden Hyperfeinstrukturniveaus des Grundzustandes des Atoms Cäsium 133 entspricht.“

Diese Zählung ist sogar im Wort Sekunde verankert. Es geht auf das Lateinische secundus zu deutsch: “der Reihe nach folgend“ zurück. Bedeutsam ist ferner, dass ein Sekundenpendel 1 m lang ist. Es wurde 1664 von *Christiaan Huygens* (1629 - 1695) eingeführt.

Für Bestimmung seiner Fallgesetzte stand *Galileo Galilei* (1564 – 1642) jedoch noch keine Uhr zur Verfügung. Daher musste er sich auf den *Pusschlag* verlassen. Bezüglich seiner Versuche auf de schiefen Ebene gilt daher seine Aussage:

> *„Wir beobachteten die Zeit, welche der Ball brauchte, um herunterzulaufen, indem wir dieselbe Beobachtung immer wieder von neuem wiederholten, um uns der Zeit zu vergewissern, in welcher wir niemals die geringste Differenz fanden, auch nicht um den zehnten Teil eines Pulsschlages . . . Und was das Messen der Zeit anbetrifft: Wir hatten einen ansehnlichen Eimer Wasser hoch aufgehängt, aus welchem durch ein kleines Loch im Boden ein dünner Wasserfaden drang, welchen wir in einem kleinen Gefäß auffingen, solange der Ball die Rille hinablief . . . Von Zeit zu Zeit wogen wir die kleinen Wassermengen, die wir auf diese Weise sammelten, auf sehr genauen Waagschalen; die Unterschiede und Verhältnisse ihrer Gewichte gaben genau die Unterschiede und Verhältnisse der Zeiten, und dies mit solcher Genauigkeit, dass . . . sooft wir die Versuche wiederholten, sie niemals voneinander abwichen."*

Die ursprünglichen Zeitmaßstäbe für den Menschen waren der Tag und das Jahr. Doch sehr früh zeigte sich bereits ihre Variabilität durch verschiedene Ursachen. Dazu zählen vor allen „Reibungs-" Verluste, Einschlag von Meteoriten usw. Diese Einflüsse zeigt das **Bild 2**.

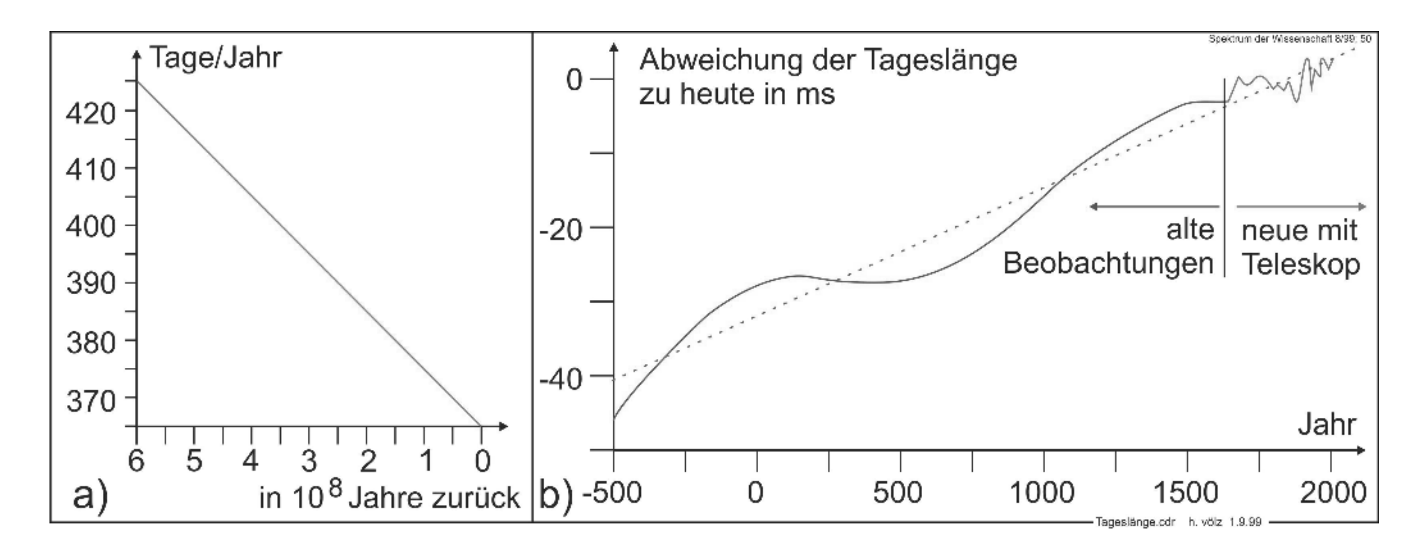


Bild 2. Veränderungen der Tageslänge im Verlaufe der Geschichte. Sie ergaben sich aus dem Vergleich von astronomischen Messungen. (Spektrum der Wissenschaft 8/1999, S. 50.)

Einflüsse der Relativitätstheorie

Mit der zeit hängt unmittelbar die Geschwindigkeit zusammen. gemäß der *Speziellen Relativitätstheorie* müssen Geschwindigkeiten auf ein Inertial- (=Bezugs-) System bezogen werden. Hierdurch geht sogar der Nachweis bzgl. gleichzeitiger Ereignisse verloren, (fehlende Gleichzeitigkeit). Ein System bewege sich gegenüber dem Bezugssystem mit der Relativgeschwindigkeit v. Dann tritt zwischen beiden Systemen (theoretisch) eine *Zeit-Dilatation* (lateinisch *dilatatio,* deutsch „Erweiterung") auf:

$$\Delta t^* = \frac{\Delta t}{\sqrt{1-\left(\frac{v}{c}\right)^2}}$$

Dieses Ergebnis ist inzwischen durch zahlreiche Experimente bestätigt. Erstmalig geschah dies 1971 mit zwei gleichen, sehr genauen Cs-Atomuhren. Eine blieb auf der Erde, die andere flog 15 Stunden im Flugzeug mit 278 m/s, ($10^{-6}c$, Lichtgeschwindigkeit). Bei der Rückkehr ergab sich die theoretisch erwartete Zeitdifferenz von $\Delta t^* = 47$ ns. 1972 wurde der Einfluss der *Erdrotation* mit einem Düsen-Jet bestimmt. Flog er nach Osten, gingen 59 ns verloren, flog er nach Westen, so wurden 273 ns gewonnen. Obwohl der Einfluss dieses *„Zwillingsparadoxons"* extrem gering ist, wird er oft als zitiert.

Um mit ihm nur wenige Jahre gegenüber den zu Hause bleibenden Erdenbewohnern zu gewinnen, müsste man viele Jahre mit nahezu Lichtgeschwindigkeit fliegen. Deutlich nachweisbar ist der Einfluss aber bei den *Mikroteilchen* der kosmischen Strahlung. Sie fliegen mit nahezu Lichtgeschwindigkeit. So können z. B. Myonen trotz ihrer extrem kurze Lebenszeit die Erde erreichen. Masselose *Photonen* bewegen sich exakt mit der Lichtgeschwindigkeit und „altern" daher nicht.

Geringe Einflüsse entstehen auch durch ein *Gravitationsfeld* (Raum-Zeit-Krümmumg). In der Nähe großer Massen läuft jede Uhr etwas langsamer. So gehen in etwa 5 km Höhe in 50 Jahren 0,7 ms verloren. Am Rande eines *Schwarzen Lochs* steht die Zeit sogar still.

Einfluss der Temperatur

Viele Prozesse, wie z. B. die Alterung, laufen mit *eigenen Zeitmaßstäben* ab. Das bewirken mehrere interne und externe Einflüsse, wie Temperatur, Feuchte, Druck, Umgebung usw. Vieles ist sogar – wie unser Leben – nur in einem eng begrenzten Temperaturbereich existentfähig. Von besonders großem Einfluss ist die Temperatur, das zeigt sich u. a. bei chemischen Reaktionen, Diffusion, Osmose und Dialyse. Teilweise benutzen wir diese Effekte täglich, z. B. beim Kühl- oder gar Tiefkühlschrank um so die Alterung von Lebensmitteln deutlich zu senken. Das ist u. a. auf entsprechend gefrosteten Produkten ausgewiesen (s. Bild 3). Umgekehrt beschleunigen wir beim Kochen und Braten entsprechende Änderungsgeschwindigkeiten.

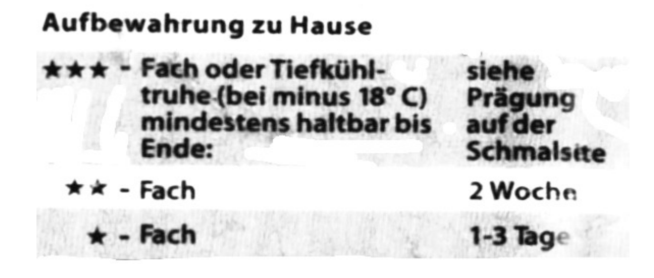


Bild 3. Aufdruck auf einem tiefgekühlten Lebensmittel.

Bei chemischen Reaktionen fand 1896 *Svante August Arrhenius* (1859 – 1927) das nach ihm benannte Gesetz. Mit einer molaren Geschwindigkeitskonstanten bzgl. der Aktivierungsenergie E_A in J/mol gilt danach in sehr vielen Fällen und großen Temperaturbereichen

$$k = A \cdot e^{-\frac{E_A}{k \cdot T}}.$$

A ist eine für die Reaktion charakteristische *Konstante*, die allerdings teilweise auch temperaturabhängig ist. meist wird sie mit steigender Temperatur etwas erhöht. Gemäß der Geschwindigkeitskonstante *k* erreicht so eine chemische Reaktion 50 % des Umsatzes in der Halbwertszeit

$$t_H = t_0 \cdot e^{\frac{\Delta E}{k \cdot T}}.$$

Darin sind ΔE eine Energieschwelle des Materials und t_0 eine Zeitkonstante. In brauchbarer Näherung beträgt t_0 für Elektronenbahnen $\approx 3 \cdot 10^{-15}$ s und für Gitterschwingungen $\approx 10^{-4}$ s.

Unabhängig hiervon – aber mit ähnlichem Ergebnis – untersuchte 1930 *V. M. Montsinger* experimentell die Zuverlässigkeit isolierender Kabelpapiere. Für ihre Lebensdauer t_L fand er dabei eine ähnliche Gleichung:

$$t_L = t_0 \cdot e^{-A \cdot T}.$$

Darin bedeuten t_0 und A = experimentelle, materialabhängige Konstanten. Später ergab sich auf dieser Basis, dass für sehr viele, vor allem mechanische und elektronische Bauelemente und Baugruppen sich ihre Funktionsdauer dann auf die Hälfte verkürzt, wenn die Betriebstemperatur um 8° erhöht wird. Diese 8°-Regel gilt zwar nicht exakt, genügt aber für fast alle Anwendungen. Heute wird diese Regel immer dann angewendet, wenn die wahrscheinliche Betriebsdauer eines Produktes angegeben wird. Sie ist nämlich bei guten Techniken so groß, dass unter normalen Betriebbedingungen erst dann statistische Daten vorliegen würden, wenn die Geräte bereits nicht mehr produziert werden.

Die Regel ermöglicht daher eine beschleunigte Alterung mit sinnvollen Mess-Zeiten. U. a. wird so mit entsprechender Umrechnung die zu erwartende mittlere Lebensdauer von Festplatten bestimmt. Umgekehrt lässt sich durch Kühlung – ähnlich wie bei Lebensmitteln – der zuverlässige Datenerhalt bei mehreren elektronischen Bauelementen erreichen. Dies wird allerdings aus marktpolitischen Gründen kaum mitgeteilt. Hier folgen Ergebnisse für den Motorola Mikrocontroller MPC 555 gemäß der **Tabelle 2** und für einen Flash-Speicher (Bild 4). Bei USB-Sticks und SD-Karten können daher durch Lagerung im Kühlschrank Daten extrem lange erhalten werden! Das gilt aber nicht für Festplatten! Denn mechanische Baugruppen besitzen optimale Arbeits- und Lagertemperaturen.

Temperatur in °C	Jahre
20	54 430
40	7 243
55	1 768
60	1 137
80	220
100	51
120	14
125	10

Tabelle 2. Gesicherter Datenerhalt beim Controller MPC 555 nach Elektronik 23, 2000, S. 138

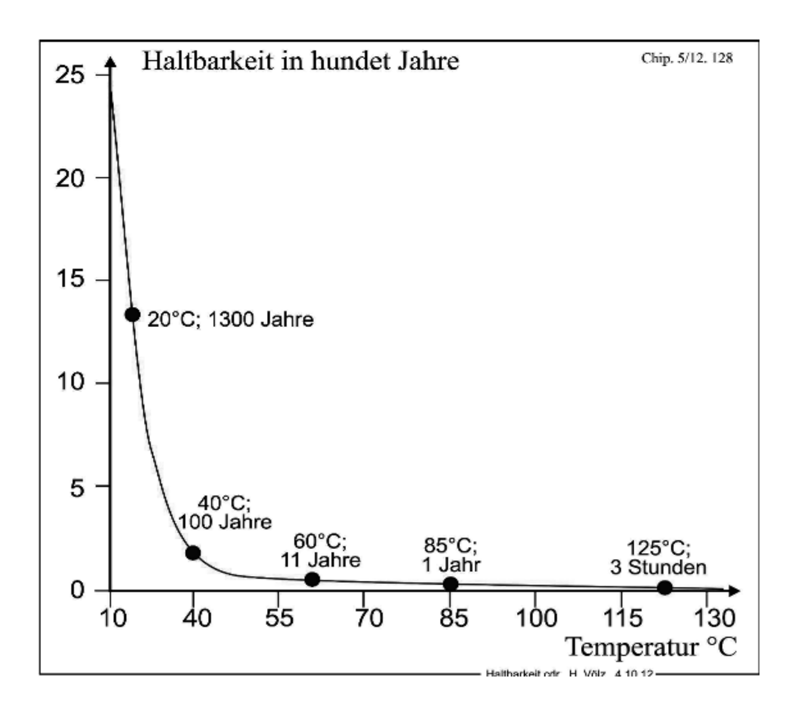


Bild 4. Erhalt des Speicherinhalts bei Flash-Speichern bzw. USB-Sticks (nach Chip 5/12, S. 128).

Zum erheblichen Teil hängen diese Einflüsse mit der thermodynamisch bewirkten Bewegung der Atome und Moleküle zusammen. Für ihre mittlere Geschwindigkeit gilt bei der absoluten Temperatur T

$$v_{th} = \sqrt{\overline{v^2}} = \sqrt{\frac{3 \cdot k \cdot T}{m}}.$$

Darin bedeuten *m* die Molekülmasse und k » $1{,}38066 \cdot 10^{-23}$ J/K die Boltzmann-Konstante (*Ludwig Boltzmann* 1844 – 1906).

Extrem ist der Temperatureinfluss daher bei Quantenrechnern. Die notwendigen QuBit sind nämlich nur – selbst für nur für µs haltbar –, wenn extrem tiefe Temperaturen von µK bzw. nK vorliegen. Sonst werden sie u.a. durch die thermische Energien zerstört.

Auch bei der *Isotopentrennung* in der Kernphysik genannt, muss die entsprechende Diffusion mittels der richtigen Temperatur so eingestellt werden.

Erweiterung auf die Weltevolution

Werden die bisherigen Ausführungen stark verallgemeinert, so folgt: Ähnlich wie das Gewicht von der Gravitation abhängt, dürfte der Zeitmaßstab erheblich von der Temperatur abhängen. Das gilt offensichtlich für die meisten „irdischen“ Belange. Sehr wahrscheinlich dürfte das auch im Kosmos gelten. Das müsste dann zu beachtlichen Folgerungen führen. Denn nach den entsprechenden Berechnungen hat sich in ihm die Temperatur von mehr als 10^{30} K beim Urknall auf die heutige Temperatur der Reststrahlung von etwa 2,73 K gesenkt (**Bild 5** und **6**). Zusätzlich sinkt seine Temperatur mit der räumlichen Ausdehnung der Welt weiter.

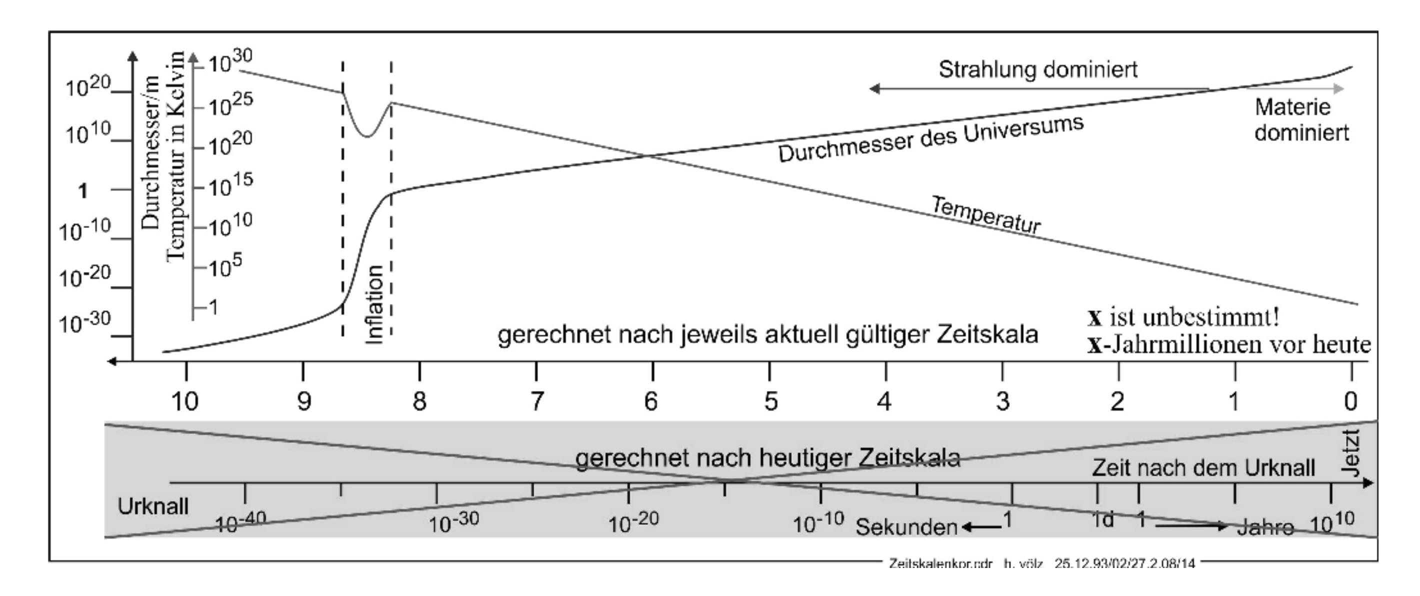


Bild 5. Stark vereinfachte Darstellung der Evolution der Welt bezüglich ihrer Ausdehnung und Temperatur. Dabei gilt zunächst die durchgestrichene (grau unterlegte) Zeitskala entsprechend den „üblichen Berechnungen. Auffällig ist die dort völlig unübliche und sonst nicht vorkommende Skaleneinteilung.

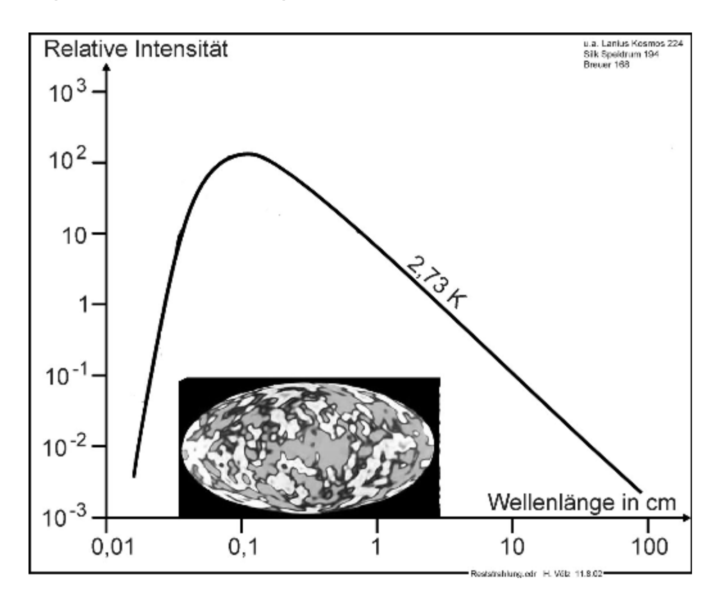


Bild 6. Gemessener Frequenzgang der Reststrahlung im Weltall. Das eingefügte, untere Teilbild betrifft die sehr geringen räumlichen Änderungen.

Für die weiteren Betrachtungen werde nun angenommen, dass eine ähnliche Formel wie die Arrhenius-Gleichung universell gelte. Dann gelten alle üblichen Zeitbetrachtungen – also auch die Berechnungen bezüglich der Entwicklung vom Urknall bis heute und darüber hinaus – nur für unsere Erfahrungswelt mit etwa 300 K. Alle früheren Ereignisse sind wegen der erhöhten Temperatur vergleichsweise (z. T. sogar erheblich) schneller abgelaufen. Künftiges Geschehen erfolgt dagegen langsamer. Das steht im Einklang mit vielfältigen, bisher nicht gut erklärbaren Erscheinungen. So könnte sich vielleicht die beobachtete Beschleunigung der Expansion hierauf zurückführen lassen. Auch die etwa 1000fach größere Entstehungsrate von Sternen in der 12,6 Milliarden Jahre alten Galaxie AzTEC-3 wäre dann wegen der damals wesentlichen höheren Temperatur bedingt (Spektrum der Wissenschaft (2015) H. 1, S. 8).

Insgesamt würde sich die gesamte Zeitskala in Richtung Urknall gewaltig verlängern. Der Urknall würde sich wahrscheinlich sogar unvorstellbar weit in die Vergangenheit – vielleicht sogar nach $-\infty$ – verlagern. Das gilt natürlich nur gemessen am irdischen Maßstab. Aus dieser Sicht wäre unsere Welt dann vielleicht sogar quasi statisch, also so, wie es sich einst Einstein gewünscht hat. Aus dieser Sicht könnte sich u.a. sogar grob eine lineare Zeitskala gemäß Bild 5 ergeben. Dabei entfielen dann völlig die die völlig unvorstellbaren Zeitmaßstäbe vor etwa $1{,}3 \cdot 10^{10}$ Jahren mit extrem kurzen Zeitabständen von 10^{-40} bis etwa 10^{-10} Sekunden. Natürlich hätten derartige Folgerungen weitere Auswirkungen, z. B. auf den Raum. Berechnungen hierfür sind recht schwierig. Sie müssten für die ohnehin schon komplizierten Gleichungen der Allgemeinen Relativitätstheorie dann iterativ oder gar rekursiv unter Beachtung der jeweils bestimmten Temperatur erfolgen: Das alles könnte sich weiter auf die Konstanz der Lichtgeschwindigkeit auswirken.

Allgemeine Schlussfolgerung

Heute nehmen wir an, dass unsere Temperaturfestlegung universell gültig ist. Es gibt aber eine Vielzahl von Beispielen, die dagegen sprechen. So ist z. B. die Geschwindigkeit von chemischen Reaktionen auf vielfältige Weise zu beeinflussen. Neben Katalysatoren, Enzymen und Hemmstoffen ist vor allem die Temperatur wesentlich. Für die Alterung bei Produkten und Lebensmitteln gilt die 8°-Regel: Erhöhung um jeweils 8° senkt die Brauchbarkeit auf die Hälfte der sonst üblichen Zeit. So ist die Frage nahe liegend, ob es ähnlich dem Verhältnis von Masse und Gewicht, auch eine universelle „Zeit“-Skala gibt, die dann unabhängig von der Temperatur wäre. Die entsprechende Größe sei hier vorläufig mit Chronusta bezeichnet. Gemäß dem Unterschied von objektiver und subjektiver Zeit (Völz 2007), müsste sie also extern vom System bestimmt werden, in dem Untersuchungen gemacht werden. Für viele irdische Verhältnisse und Temperaturen kann das – vor allem in abgeschlossenen Systemen – unsere jetzt gebräuchliche Temperatur leisten. Insbesondere für den Weltraum müsste eine deutlich andere Methode gefunden werden. So ergibt sich die Gegenüberstellung von Tabelle 3.

2 Varianten von Zeit	
Temporata (≙ Gewicht)	**Chronusta** (≙Masse)
relativ (intern, extern).	absolut.
Insbesondere innerhalb eines Systems. Einfluss von Parametern, z. B. Temperatur.	Außerhalb und unabhängig vom jeweiligen System.
Menschliche und subjektive Zeit, z. B. ARREHNIUS-Gleichung; Atomuhr.	Noch keine Eigenschaften und Messmethoden bekannt.

Tabelle 3. Vorschlag für zwei „Zeit"-Maßstäbe, die sich ähnlich wie das Verhältnis von Gewicht und Masse verhalten.

Schrifttum

Mainzer, Klaus (2014): *Die Berechnung der Welt. - Von der Weltformal bis zu Big Date.* C. H. Beck. München

Völz, Horst (1996): *Die Welt in Zahlen und Skalen*, mit Peter Ackermann, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg - Berlin – Oxford

Völz, Horst (2007): *Betrachtungen zur Subjektivität der Vergangenheit.* GrKG 48(2007) 3, 109 – 112

Völz, Horst (2014): *Maßstäbe für die Zeit.* Shaker Verlag, Aachen (hier weitere Literatur)

Wynands, R.; Göbel, O. (2010): *Die Zukunft von Kilogramm und Co.* Spektrum der Wissenschaft 3/2010, S.34

Eingegangen 2015-03-27

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. habil. Horst Völz, Koppenstr. 59, D-10243 Berlin

Pri relativeco de tempo (Resumo)

La objektiva tempomezurado okazas nuntempe surbaze de atom-horloĝoj. Aliflanke, ĉiu sistemo posedas proprajn tempojn. Tial oni devas diferencigi tempon subjektivan kaj objektivan. Tio jam estis detale pritraktita en la laboraĵo de Völz (2007) en tiu ĉi revuo. Sed ankaŭ la objektiva tempo ne estas unueca rilate al multaj konceptoj. Ĝi dependas, iteralie, tre forte de la temperaturo. Se oni detale postsekvas tiajn fenomenojn, malfermiĝas nekutimaj konsekvencoj, kiuj koncernas ankaŭ la ĝeneralan evoluon kaj eĉ la praeksplodon.

grkg / Humankybernetik
Band 56 · Heft 2 (2015)
Akademia Libroservo / IfK

Kvaliteco kontraŭ kvanteco? Arto kontraŭ scienco?

de Zdeněk PŮLPÁN, Hradec Králové (CZ)

La scienco peras *eventojn*. Kiel oni komprenu tion? Mi klarigos tion surbaze de ekzemploj. Ĉiu evento okazis kun strebo respondi certan fundamentan demandon. La respond-strebado startis agadon, daŭrantan relative longan tempon (respondoj je fundamentaj demandoj estis kreataj dum jarcentoj). Kvankam la eventoj kulminis per certa fin-okazaĵo, tiu ĉi kaŭzis pluajn demandojn kaj diversajn novajn provojn pri solvoj. La plej multaj sciencaj eventoj ne finiĝas, sed ŝanĝiĝas en novajn eventojn kun novaj eniraj kaj *ŝlosilaj demandoj*. La demandoj estas diversspecaj, karakterizataj per vortoj, kiuj staras je ilia komenco: *ĉu, kiu, kiel, kial* … Primaraj demandoj skizas la agadon de la evento, sed respondoj je tiuj demandoj evokas novajn demandojn, kiuj poste formas ĉenon. Kelkaj el la demandoj montriĝas esti malĝuste starigitaj aŭ malbone formulitaj pro diversaj kialoj (ili ne estas klaraj, estas tro vagaj, ne estas rekte respondeblaj...). Eĉ se la evento ne alportas respondon al la primaraj fundamentaj demandoj, la nove ekestantaj demandoj *fiksas la direkton, la supozatan ĉefan celon, kaj celojn novajn*, flankajn, kiuj aperas kiel necesa parto de la evento. La evento mem eliras el iuj bezonoj, ĝi ekestas pro sopiro fari ion utilan. Ĉiu, kiu partoprenas en la kreado de evento, kredas je ties utilo, senco kaj signifo.

Enkonduko

Je kiuj demandoj respondas matematiko? Kiujn demandojn ni lernu solvi per ĝia helpo? Ĉu ni bezonas ĝin por konstrui iun *efektivan eventon,* t.e. eventon, kiu skizas ĝenerale akcepteblan konstruon de respondo je la demandoj de la evento mem?

Per la demando „kiel esprimi per cifero la grandecon de kvadrata diagonalo?“ startas unu el multegaj eventoj de *matematiko*. Ĝi eliras el la mezur-bezono kaj el la sperto, ke dum la mezurado necesas meti abscisojn de la mezurunuo laŭlonge de la mezurata aĵo. Sed tio ne sufiĉas, ja poste oni devas dividi la abscison en partojn. En kiom da partoj oni devas dividi la unuo-abscison, se necesas esprimi la longecon de diagonalo de kvadrato kun latera longeco ekzemple 1? Kia nombro rezultas kaj kiun signifon ĝi havas? Kiel oni notu ĝin? Kiel oni kalkulu per ĝi?

La konata evento de *fiziko* eliras el la bezono respondi la demandon pri esenco de la lumo; ĝi apogiĝas je sperto, ke la sono disvastiĝas kiel ondo en elasta ĉirkaŭaĵo, ĝi ne povas disvastiĝi en vakuo. Kelkaj eksperimentoj kun lumo atestas, ke la lumo estas ankaŭ ondumado. En kiu elasta ĉirkaŭaĵo ĝi do disvastiĝas, se ĝi transiras interplanedan spacon? Kia estus modulo de elasteco por la interplaneda spaco? Kian imagon oni povas krei pri tio?

Kemio solvas demandojn pri maniero de reago de substancoj, pri tio, kiaj estas kondiĉoj por ricevo de nova substanco el certaj kvantoj de iuj antaŭaj substancoj. Kial certaj substancoj ĉiam kunreagas sammaniere (sub difinitaj kondiĉoj)? Kial ekzemple du partoj de hidrogeno kun unu parto de oksigeno senreste forbruliĝas en akvon?

Psikologio klopodas respondi la demandon, kiom stabilaj estas certaj homaj reagoj al kelkaj stimuloj dum la homa vivo. Ĉu eblas ellerni reagojn al certaj stimuloj? Kiel oni klarigu certan konduton de unuopulo? Kial homoj reagas malsame al samaj stimuloj? Kio stiras tiun diversecon de reagoj? Ĉu eblas klasigi homojn surbaze de iliaj reagoj al certaj laŭnormaj stimuloj?

Biologio klopodas respondi la demandon, kial ĉiuj mamuloj similas. Kian pozicion havas homoj inter ili? Kial kelkaj malsanoj transiĝas de bestoj al homoj kaj kelkaj ne? Ĉu ankaŭ en nia epoko ekestas novaj tipoj de mamuloj aŭ ĉu nur malaperas la ekzistantaj? Kiam homoj komencis pensi abstrakte? Kiu estis la unua abstraho, kiun homoj kreis? Kiel eblas, ke homoj parolas kaj bestoj ne? Ĉu homoj havas animon? Kio estas konscio, kio kondiĉas ĝin? Ĉu bestoj havas animon?

1. Scienco kaj arto estas eventoj, kiuj ekestas pro la celo (bezono)

Eventoj de scienco kaj eventoj de arto havas *diversan celon*. La arto estas destinita por efiki al pli ampleksa aro da ricevantoj, ties celo estas *kaŭzi emociojn* kaj tiurilatajn pensojn, kiuj manifestiĝas libere kaj kondiĉite forte subjektive. La evento, kiun la arto disvolvas, supozas aŭ ekas certan streĉon de sensoj kaj pozitivan travivaĵon de imaga fantazio. Aliflanke, la evento de scienco adresiĝas al aro da ricevantoj, kiuj jam antaŭe estis motivitaj kaj havas specifan pensmanieron.

La senco de la komuniko estas transdoni certan pensan konstrukton kun laŭnorme kreitaj respondoj al certaj demandoj. Emocio estas ĉi tie celo duagrada, ĉar la ĉefcelo estas *transdoni informon* pri sistema organizo de scioj. Oni kutimas diri, ke temas pri informo integrita en certa strukturo. Se oni ne komprenas eventon en la kampo de arto, ĉeestas ankoraŭ (eble eĉ pli grava) *emocia efiko*. Male, se oni ne komprenas eventon sciencan (sciencan sciaĵon), tiam la tuta informo, kiun ĝi enhavas, estas nealirebla kaj tial nek la pozitivaj emocioj povas aperi.

Eventoj de scienco kaj arto estas okazintaĵoj de la homa intelekto kaj ili havas similan draman konstruon: motiviĝon (konekse ekz. al malkovro kaj specifigo de problemo), analizon de ebloj (serĉo) de certa solvo kaj poste fin-okazaĵon (esprimon de taksado, ĉu oni sukcesis aŭ nesukcesis respondi la demandojn). Tio ĉio estas enhavo de travivaĵo de la agantoj de tiu evento. Ĉiun matematikan eventon oni povas kompreni kiel dramon, dum kiu oni povas ĝoji aŭ malĝoji. Ĝojon kaj malĝojon esprimas tiu, kiu rilate kun certa evento atendas utilon aŭ perdon, samkiel tiu, kiu nur konatiĝis kun la evento kaj komprenis ties sencon.

Kondiĉo por ekesto kaj disvolviĝo de la evento estas certaj emociaj enhavoj de ĉiuj partoprenantoj, kaj poste ankaŭ imagoj, fantazioj. La eventoj kreiĝas el imagoj, kiuj estas komparataj, valorigataj, reduktataj, diverse transformataj kaj pliriĉigataj je novaj elementoj, kun granda *koncentriĝo de psika energio kaj forta travivaĵo*. Scienca esploro (kaj ajna studado) postulas maksimuman koncentriĝon al certa fokuso (kerno). Eventoj de la scienco ligiĝas reciproke, ili estas konektitaj tra tempo kaj materio kaj estas konservataj en internaj strukturoj de eventoj, kiuj povas diferenciĝi de iniciita kaj tradicia evento de scienco. La strukturon de imagoj de scienco oni tial ne rajtas ignori same kiel ties emocian parton (vd. Hendl 2005, kaj Miovský 2006).

Eventoj de scienco kaj arto enhavas kaj *parton informacian,* subjektive perceptatan kaj interne ordigitan, kaj *parton emocian,* kiu estas katalizilo de intelekta aktiveco.

2. Scienco, tio estas motivitaj informoj. El kiaj eventoj do naskiĝas la scienco?

La scienco naskiĝas el bezono, strebo kaj sopiro plenumi iun celon. La esploro komenciĝas per studado, observado kaj aktiva akirado de sciaĵoj. Observado liveras helpe de datenoj informojn, kiuj poste estas bazo de sciado kaj de plua decidado dum kreo de sekva evento aŭ de nura kontinuo de la malnova evento. Tio kondukas al klopodo amasigi plej eble multe da empiriaj sciaĵoj en espero, ke tiel akiriĝos pli da informoj pri okazaĵoj, kiuj estas objekto de ies intereso. Rilate al tio aperas problemo, kiel prilabori tiom grandan kvanton de informacio kaŝita en datenoj. Ja la informojn, same kiel la datenojn, oni devas klasigi, kompari, transformi kaj pritaksi (komence la datenoj estas nesktrukturitaj, oni ne konas iliajn rilatojn kaj interligojn, oni ne scias, kio estas esenca por la starigita celo – nestrukturita datenaro havas tre malgrandan informacienhavon).

Paralele kun la strebo amasigi multajn datenojn aperas tendenco studi nur la informon kaŝitan en la observaĵo kaj nur parte malkovritan. La pristudo de tia informo konsistas en anstataŭado de la datenaroj per aliaj, pli superrigardeblaj kaj ĝenerale malpli grandaj, kiuj enhavas la probable serĉatan informacion en koncentrita formo. Dum la transformado de datenoj en pli malgrandajn datenarojn tamen perdiĝas parto de la informacio kaŝita en ili. Kiel do necesas transformi la datenarojn, por ke ne perdiĝu el la vidpunkto de observo-celo *esenca parto de informacio*? Matematiko ofertas ĉikampe plurajn metodojn surbaze de ekz. statistiko, algebro, kodo-teorio aŭ la matematikan informaciteorion. Por tia agado tamen devas ekzisti antaŭe kreitaj *kondiĉoj*. Tiujn ĉi povas krei iu, kiu unuflanke havas superrigardon pri ebloj de matematiko kaj aliflanke li akiras enrigardon en la koncernan datenstrukturon; oni do antaŭvidas agadon, kiun eblus nomi „kvalit-esploro“. Ekzemple, formuligo de statistikaj hipotezoj povas esti rezulto de ĉefe „kvalitecaj“ prikonsideroj, ĉar tie temas precipe pri intuicio kaj sperto en konceptado de esplorcelo. Metodoj de statistika taksado sistemigas intuicion, same kiel ekzemple faktor-analizo, kiu principe estas „testo de intuicio“. Elekto de esplormetodo ĉiam baziĝas sur certa imago pri la esploraĵo kaj la esplormetodo mem aŭ refutas la imagon aŭ ĝi altigas ties fidindecon.

Informacio (en datenoj) rilatas al subjektiva *kompleksec*o *de la datenstrukturo* – oni ankaŭ diras, ke informacio estas donita per informa necerteco, kiu estas diverse kodigita en datenoj. La kompleksan datenstrukturon necesas unue certagrade simpligi per transformo en iun pli konatan aŭ pli kompreneblan strukturon, el kiu la koncerna parta informacio estas klare rekonebla; unu ekzemplo de tia transformo estas *homomorfismo* de la originala datenstrukturo en novan strukturon (specimenon). Homomorfismo transformas ĉefan kaj observatan funkciecon de la originala strukturo en strukturon novan, pli simplan. Matematiko okupiĝas pri bildigo kaj studado de abstraktaj strukturoj kaj tial ĝi kapablas per taŭga interpretado analizi la kvalitojn (ecojn) de la bildigita strukturo kaj prognozi ilin en tempo. Algebre, logike aŭ statistike eblas, rilate al

certa celo, helpe de matematiko priskribi eĉ tre kompleksan semantikan aŭ sintaksan strukturon de natura lingvo.

Informo estas trovebla ankaŭ en certa modela konduto de unuopulo aŭ de grupo de unuopuloj, per analizo de eksteraj tipaj manifestiĝoj aŭ de signifaj rilatoj. Tamen, por akiri informacion el datenoj, oni devas simpligi ilin, forigante malgravaĵojn, strukturigi la datenojn (ekzemple starigi strukturajn elementojn kaj signi kelkajn iliajn signifajn rilatojn, por sekve percepti la datenaron kiel sistemon de interrilatitaj elementoj) kaj krei logikan sistemon por ilia prijuĝo. Tiel ekestas *etalonoj, specimenoj*, kaj konstruiĝas rimedoj kaj kondiĉoj por ilia uzado, ekzemple, la specimenoj estas ordigataj laŭ certaj ecoj; elementoj kaj kelkaj iliaj ecoj povas enteni *specifan signifon*.

Tiam ekestas klopodo percepti, eventuale taksi kaj kompari (ekzemple surbaze de operacioj kun certaj etalonoj) konduton aŭ certajn rilatojn ene de la strukturo. Informon (kaj sekve informacion) eblas serĉi ankaŭ en la vortoj de certa teksto, oni povas analizi (eĉ statistike) tipajn vortligojn, aŭ oni studas sencon kaj signifon, kiun enhavas la teksto. Same gravas observado de okazaĵoj en tempo kaj spaco (sekvo de ties historio aŭ spaca reprezentiĝo). Apriore oni devas pritaksi influon de diversaj kondiĉoj al la observata fenomeno kaj krei *primaran imagon,* kiu povas esti bazo de analizo kaj komparo kaj ĝi povas eliri ankaŭ de la *subjektiva taksado*.

Taksadon kaj imagon oni povas sinsekve objektivigi, uznate opiniojn de pluaj partoprenantoj aŭ serĉante novajn ekzemplojn. La subjektiva apriora teorio kompreneble ŝanĝiĝas dum la progresanta esplorado. Oni pripensas, ĉu per certa formala (t.e. ekz. logika aŭ matematike-informadika) analizo eblas akiri *utilan informon* (informo estas utila, se oni per ĝia helpo kapablas respondi iujn demandojn laŭ propra intereso). Informon, precipe en la formo de informacio, oni kapablas formale bildigi, taksi, sub certaj kondiĉoj kaj en certa formo kvantigi (mezuri), eventuale specimenigi. Informacion eblas mezuri en diversaj versioj per diversaj metodoj, kiuj ofte ne estas reciproke transformeblaj. Oni laboras per informacito akirita el pritaksoj statistikaj (ekz. uzante metodojn de kvantigo, statistika necerteco aŭ principon de varieto), kibernetikaj (uzante teorion de ĉifrado kaj kriptografio, modeligon helpe de algebraj strukturoj k.s.), formale logikaj (uzante klasikan matematikan logikon aŭ plurvaloran logikon, logikon de svagaj aroj) kaj lingvistikaj (uzante formalajn lingvojn). Tial foje malfacilas enkategoriigi informaci-analizojn en metodaron kvalitecan aŭ kvantecan (Půlpán 2012a, Půlpán 2010).

Se oni volas akiri datenojn de *araj fenomenoj*, oni substituas ilin per iliaj statistikaj karakterizaĵoj, do per esence malpli grandaj datenaroj. Oni konstruas oftec-tabelojn, elkalkulas mezumon kaj karakterizaĵojn de variebleco kaj foje bildigas datenojn kaj iliajn tendencojn. Flanke de nura *statistika priskribo* uzatas ankaŭ *analizaj metodoj*. Tiuj ĉi reprezentas rimedojn de la t.n. induktiva statistiko, kiel stimojn de parametroj de certaj aprioraj imagoj, testojn de statistikaj hipotezoj kaj metodojn analize-heŭristikajn, kiuj apogiĝas je analizoj de pluraj variabloj (faktora kaj tumulta analizo, diskriminacia analizo kaj metodoj de plurdimensia korelacio kaj regreso). Ĉiuj menciitaj metodoj baziĝas sur certa imago pri konduto de datenoj (sur ilia evento). Interpretado ekz. de certa statistika modelo eliras el la eblo kompari imagon kun realeco. Temas pri taksado de adekvateco de la proponita metodo rilate al la cirkonstancoj de esploro kaj formalismo de konkludaj reguloj: oni pritaksas, ĉu la uzita imago de la

problemo ne estas troa simpligo kaj ĉu pro tio ĝi ne kondukas al fidindaj konkludoj. Pristudo de adekvateco de la konkludita prognozo ankaŭ estas parto de la koncerna evento (Půlpán 2012b, Půlpán 2013).

Surbaze de formalaj imagoj pri konduto de la observataĵo uziĝas procedoj, kiuj eliras ekzemple de la Galilea tradicio. Galileo ekz. konfrontis tradician aserton pri libera falo kun reala eksperimento por akiri adekvatan kaj fidindan imagon pri libera falo. Li kreis certan eksperimentan situacion kaj proponis koncernan matematikan prilaboron de la rezultoj de mezurado kune kun ekspliko de la mezurad-konkludoj – en la tempoj antaŭ Galileo neniu ekhavis tiun ideon. Priskribo de la situacio kaj apliko de mezurado, kiu estis sekve matematike prilaborita, alportis novajn informojn, kiujn malfacile eblis refuti, ĉar tian eksperimenton povis ripeti iu ajn. Kiam ne temas pri observado de araj fenomenoj, statistikaj metodoj ne estas aplikeblaj. Tiaj okazantaĵoj de eventoj specialiĝas precipe al pli profunda kompreno de eventoj koncernantaj unu objekton aŭ malgrandan grupon de objektoj el diversaj vidpunktoj.

Tiaj eventoj eliras el Aristotela tradicio. Aristoteles ja malkovris, kiel el diversaj spertoj aŭ el nuraj eldiroj eblas per logika vojo krei novajn eldirojn (kiel sekvojn de la antaŭaj), kiuj ne plu devas esti observeblaj. Aliflanke, Aristoteles interalie asertis, ke diversaj solidaj korpoj falas al la tero diversrapide, tiu aserto ne veris, sed ĝi tradicie transdoniĝis kiel vera ekde antiko ĝis mezepoko; ĝi ja eliris el nura observado sen mezurado kaj sen distingo de diversaj kunagantaj fortoj: frotado kaj gravito. Sed tio ne estis eraro de Aristotelo, ĉar nur posta progreso de la scienco ebligis al Galileo pli profundan analizon de la observado surbaze de mezurado. Galileo disigis du reciproke kontraŭagantajn fortojn kaj trovis novajn rilatojn – en lia epoko ŝokiga ekscio kaj evento de la nova metodo. Aristotelo klasigis kaj validigis la observatajn okazaĵojn, li prezentis ankaŭ pensajn eksperimentojn kaj kelkajn metodojn de dedukto. Lia tradicio kondukis al metodoj de specimenado kaj triangulado, aprezado de similaĵoj kaj diferencoj, kreado de diversaj starpunktoj el la vidpunkto de esploraĵo kaj de ekstere, kreo de hipotezoj, kiuj ne devas servi por statistika verigo, sed por orientigo de observado.

Tradicio en la scienco tre forte influas metodojn kaj celojn. Rompo de la tradicio iam alportas gravajn novajn malkovrojn.

3. Mezurado kaj matematiko

Rezulto de observado estas plej ofte vortoj aŭ ciferoj (en vortojn aŭ ciferojn ja eblas transformi ĉiun observadon). Sume, aroj da vortoj aŭ da ciferoj estas nomataj *datenoj*. La tradicio de Aristotelo laboras kun ili el la vidpunkto de historio, intenco kaj celo. Ĝi koncedas valor-taksojn ankaŭ en la scienco kaj uzas induktajn procedojn. Tiuj aplikiĝas precipe en humansciencoj, ĉar tie la mezuradoj estas mankohavaj, kaj induktaj metodoj alportas pli da informoj. Tio ne estas tipa por matematiko antikva kaj mezepoka, eĉ ĝis la novepoko en matematiko regis la Euklida tradicio de rigora dedukto; nur la matematiko de la 20-a jc. reviziis la metodojn kaj envicigis la induktajn procedojn en sian teorion kiel samvaloran metodon. Kvantaj stimoj ekz. de scio pri lernitaĵo en aroj de unu klaso liveras malpli da informoj ol metodoj de intensa observado farita de instruisto. Klasika statistiko operacias per nocio de „mezuma lernanto“. Ĝi ne koncentriĝas al unuopuloj, do se la instruisto devas instrui ion al certa lernanto, li devas

observi ĉefe la idividuecon de tiu ĉi lernanto. Simile, kuracado de paciento ne povas esti konsiderata ara fenomeno, ĝi devas koncentriĝi al historio de malsano de tiu ĉi paciento kaj al efektoj de diversaj intervenoj en ties organismo.

Statistiko povas aplikiĝi dum ellaboro de medikamentoj kaj prognozado de dominanta influo de certaj kuracmetodoj en specifa populacio. Mezuradoj en malgrandaj esploraj aroj suferas pri granda statistika eraro; sperta instruisto (kuracisto) povas taksi la atingaĵon de lernanto (evoluon de la pacienta malsano) surbaze de sia propra observado pli bone (t.e. pli precize) ol ekz. testo pri scioj (kruda takso eliranta nur el obligatoraj variabloj). Ebloj de kvantigo plenumanta la celon de diagnozado (kuracado) estas ĉi tie limigitaj, male ebloj de instruisto (kuracisto) ne havas tiom striktajn limigojn. Interago de instruisto kun lernanto (kuracisto kun paciento) estas ĉi tie, krom etika flanko, neanstataŭigebla ankaŭ el la informa vidpunkto. La *informa vidpunkto* ludas gravan rolon en elekto inter alira tipo de Aristotelo kaj tiu de Galileo (Hendl 2014).

Mezuri signifas diversigi, diferencigi, klasigi, lokigi aĵojn, kiuj estas objektoj de mezurado, sur certaj lokoj de la skalo. Diversigi signifas fidinde konstati almenaŭ du diversajn statojn aŭ nivelojn. Avantaĝe estas diversigi reciproke kelkajn statojn (nivelojn) eĉ tiam, kiam teorie sufiĉus diĥotomia komparo. Ecoj, kiuj estas mezurataj, nomiĝas *signoj*. Signoj estas *kategoriaj kaj numeraj*.

Eblas *mezuri rekte* (oni observas kaj notas objektojn kaj iliajn signojn) aŭ *malrekte* (oni observas kaj notas konsekvencojn de tio, ke la objekto enhavas certajn signojn kune kun certaj rilatoj inter ili). Pri la mezurado mem oni povas eldiri prijuĝojn el la vidpunkto de ĝia precizeco, adekvateco, fidindeco, valideco kaj objektiveco.

Mezurado de nominala tipo antaŭvidas ekziston de aro da anticipe starigitaj kaj unusence difinitaj kategorioj. La mezurado poste estas procedo de klasifikado laŭ kategorioj. El matematika vidpunkto temas pri aplikado de certa rilato de ekvivalento al la aro de ĉiuj prikonsideritaj objektoj, kiuj povis esti klasigitaj. Eventuala markado de la koncernaj kategorioj per numeroj havas signifon nur kiel nomumado – kun tiaj numeroj oni ne povas fari ekz. matematikajn operaciojn.

Mezurado de ordinala tipo kategoriigas la mezuratajn objektojn en klasojn, kiuj estas ordigitaj: por ĉiu duopo de klasoj eblas decidi, kiu el ili antaŭas kaj kiu sekvas. Matematike traktite tio signifas, ke sur la aro de prikonsiderataj klasoj (akiritaj per uzo de taŭga ekvivalenco) estas enkondukita rilato de akra lineara (kompleta) ordigo. Matematika teorio de ordigitaj klasoj poste montras, kiajn konsekvencojn de tia mezurado eblas malkovri inter klasoj.

Mezuradon de metrika tipo garantias distancoj inter niveloj de certa signo. Tio estas konsekvenco de la fakto, ke la metrika signo havas sian mezur-unuon. Kiam la metra skalo enhavas nenegativajn valorojn kaj posedas unusence kaj signifoplene difinitan nulon (nulo de la skalo signifas maleston aŭ nulecon de la mezurata signo), ĝi nomiĝas rilatuma kaj ĝiajn valorojn eblas kompari per dividado. Alie ĝi estas intervala. Ĝisnune, la antaŭaj mezurskaloj havis praktike finitan nombron de klasoj (ordigitaj aŭ neordigitaj), dum mezurado de metrika tipo oni devas supozi senfinan kvanton da ebloj. Do ĉefe en tiu ĉi kazo estas bezonata redukto de datenoj helpe de matematika statistiko (Komenda 1999, Kalina 2011).

Scienco estas ne nur mezurado, ĝi estas ankaŭ kreado de pravigitaj kaj sisteme ordigitaj sciaĵoj. Sur kio baziĝas la pravigo? Ĉiuj sciencoj, krom matematiko kaj eble teologio, eliras el observado aŭ eksperimento; la sciaĵoj poste estas rezulto de indukto kaj dedukto, asociacio, simileco aŭ ekvivalenco, aŭ de certa transformo (bildigo). Tio estas novaj konstruktoj, pliriĉigantaj observadon kaj sperton. Deduktaj metodoj estis formaligitaj per matematiko tiel, ke oni abstraktis de iuj individuaj karakterizaĵoj (neesencaj el la vidpunkto de la plua esploro); oni seĉis principojn de operacioj kun objektoj.

Tiamaniere estis kreitaj rimedoj de la formala (matematika) logiko kaj de la teorio de aroj. Masaryk je la fino de la 19-a jc. atentigis, ke metodoj de la statistika indukto formas sciencan bazon de induktaj procedoj. Sed ankaŭ en aplikado de matematika statistiko troviĝas metodologiaj problemoj. La leĝo de grandaj nombroj, sur kiu baziĝas aplikoj de la statistiko, ehnavas neverigeblajn supozojn pri vico de „sendependaj hazardaj grandoj“. Rigoreco de statistika aplikado do estas metodologia fikcio, kiu samvaloras kun metodoj de simpla indukto, ofte uzataj en prikvalitaj studoj. Tamen, eĉ en humansciencoj, kie oni ne povas supozi la t.n. statistikan stabilecon, per aplikado de statistiko okazis gravaj kaj verigitaj prognozoj, ekzemple en la teorio de amasa priservo kaj en la teorio de latentaj strukturoj, kiel ekz. analizo de ĉefaj komponantoj aŭ analizoj tumulta kaj faktora. Utileca vidpunkto estas en aplikado de certa statistika rimedo uzata pli ol vidpunkto formale teoria.

Matematiko ankaŭ konsciiĝis, ke la vojo al alta abstrakto ne ĉiam estas la plej utila vojo. Tial estis kreitaj ankaŭ metodoj, kiuj interligas kelkajn formalajn procedojn kun konkreta sperto (ekz. kun observado). Nia observado ja ne ĉiam estas klara kaj unusignifa, kaj same prijuĝoj povas esti konektitaj kun iu necerteco, nedefiniteco aŭ vageco. Eĉ la ĉefa portanto de informo, la parolo, liveras informon necertan, neklaran kaj ofte vagan. Same, matematiko ne laboras ĉiam nur kun eldiroj, kiuj estas aŭ nur veraj aŭ nur malveraj, sed ĉiu eldiro enhavas sian porcion de fidindeco. Al tio devas adaptiĝi logikaj kaj formale matematikaj procedoj. Krom rimedoj de matematika statistiko, kiuj laboras per necerteco, ofertiĝas procedoj de svaga matematiko (fuzzy logic), kiu apogiĝas je la nocio de fidindeco, kaj krome ekzistas teorio de krudaj aroj (rough sets), uzanta certajn alproksimiĝojn.

La hodiaŭa matematiko ne estas nur algebro (ekz. en la senco de solvo de ekvacioj) aŭ geometrio (en la senco de konstruoj), sed ĉefe teorio de formalaj strukturoj en la plej ĝenerala kompreno. Alta abstrakto de matematiko, laboranta nur kun idealaj objektoj kaj iliaj rilatoj, ebligas transigon de formaligitaj ideoj en diversajn kampojn de scienco. Tial ĉiu scienco estas, kune kun matematiko, parto de nia kulturo (Půlpán 2012a, Půlpán 2004). Matematiko bezonas ideon por la *evento*, kiun ĝi poste prilaboras per unu el siaj rimedoj. Tia prilaboro povas havi multajn variantojn, ĉar la nura ideo nesufiĉas por detala specifo kaj disvolvo de la evento. Kvanteca aliro al la pristudo de certa problemo do povas esti parto de ties evento, sed ne la nura. Disvolvo kaj ĝeneraligo de la sperto necese postulas formalajn rimedojn, kaj tiuj estas troveblaj ekzemple en matematiko.

4. Eĉ induktaj procedoj havas siajn regulojn

Kvalitecaj aliroj uzas *indukton* por ĝeneraligi la rezultojn de observado. La konsekvenco de observado kaj de la koncerna intelekta agado estas *hipotezo*, pri kies *fidindeco* oni parolas. Ĉiu nova observado aŭ altigas aŭ malaltigas la fidindecon de la hipotezo. La fidindeco estas subjektiva; objektiva estas nur ĝia altigo aŭ malaltigo rilate al la pritakso de observado. Hipotezo do estas esprimo de *subjektiva prijuĝo* pri la aĵo observata aŭ studata, por kiu validas:

a) ĝi senĉese subiras kritikon kaj priesploron,

b) ĝi kreiĝas tiel, ke ĝi subjektive optimume akordiĝu kun observado; ĝiaj formuligo kaj eventuala ŝanĝo devas esti pravigitaj,

c) oni ŝanĝas ĝin (eventuale eĉ cirkonstancojn de supozo pri ĝia valideco) ĉiam, kiam ĝi malakordiĝas kun nova observado aŭ kun la konsekvencoj de nova observado; iam povas temi pri kategoria refuto de la originala hipotezo, iam ĉiuj ĝisnunaj observoj influas nur ŝanĝon de necerteco de la hipotezo,

d) ĉiu observado aŭ konsekvenco de observado, kiu ne malakordiĝas kun la hipotezo, altigas ties fidindecon (t.n. kondiĉita malrefuto).

Baza metodo de indukta prijuĝo estas *analogio*. Analogio estas simileco de du sistemoj en iliaj elementoj kaj ties rilatoj el la vidpunkto de certaj limigitaj manifestiĝoj. La simileco ĉi tie signifas, ke al certaj elementoj kaj ties rilatoj ene de unu sistemo oni povas alordigi, el la vidpunkto de la esplorada funkcieco, elementojn kaj rilatojn (ili rajtas esti diversaj) de alia sistemo. Oni povas supozi, ke tiaj du sistemoj similas ankaŭ en aliaj aktivecoj ol nur en la observataj; certa registrita funkcio de unu sistemo estas supozebla ankaŭ en la alia, kiu estas analogia (tio povas okazi eĉ sen la eblo rekte observi la alian sistemon).

Kiel ekzemplon oni prenu aktivecon de institucioj regataj de la samaj reguloj. Certaj manifestiĝoj de funkcio de la unua institucio estas antaŭvideblaj ankaŭ ĉe la alia, regata per similaj reguloj. Se unu instruprincipo estas sukcesa en unu klaso (aŭ kuracado sukcesa ĉe unu paciento), oni rajtas atendi, ke similaj instruaj (kuracaj) rezultoj aperos en aliaj klasoj kun konforma konsisto de lernantaro (ĉe alia paciento), se uzatas la sama metodo dum similaj kondiĉoj.

Por la indukto validas reguloj, kiuj devas certigi la ŝanĝon de fidindeco de unu el la prikonsiderataj hipotezoj surbaze de certaj supozoj, ekzemple: se oni konstatas, ke el la hipotezo A sekvas la hipotezo B kaj la hipotezo B montriĝas korekta, tiam la hipotezo A estas nun pli fidinda ol antaŭe. Ĉi tie oni supozas, ke estas garantiita valideco de la eldiro $A \to B$ kaj korekteco de la hipotezo B (ekzistas kialoj por pravigi la korektecon de la hipotezo B kaj de la eldiro $A \to B$).

Okazas, ke oni devas ekscii opinion pri la hipotezo A, kiu sekvas el la hipotezo B, kiam estas konstatite, ke la hipotezo B ne validas. Se validus la hipotezo B, devus validi ankaŭ la hipotezo A. La nevalideco de la hipotezo B tial malaltigas la fidindecon de la hipotezo A. En ĉiuj konsideroj ni supozas, ke, kiam kreskas la fidindeco de la hipotezo A, tiam malkreskas la fidindeco de logika negacio de tiu hipotezo *nonA*.

Kiel precize malkreskas tiu ĉi fidindeco, oni kutime ne scias. Por pli preciza analizo do iam utilas supozi tion. Laŭ tio, kiom tiu ĉi supozo sukcesas dum solvado de

certa problemo, oni aŭ konservas la supozon aŭ refutas ĝin kaj anstataŭigas per alia; tiu procedo povas simile cikle ripetiĝi.

Kiel menciite, la fidindeco estas jes ja kondiĉita subjektive, sed ties kresko aŭ malkresko estas donitaj objektive. Tion eblas apliki en konsideroj, kiam certa volumo de malkresko aŭ kresko de fidindeco estas divenebla. Skemoj de tiuj konsideroj povas havi jenan formon (temas pri svaga indukto, male al la unua ekzemplo):

A *B*	*A* *B*
B estas malpli fidinda	*B* estas pli fidinda
A estas malpli fidinda	*A* estas iom pli fidinda

Oni ankoraŭ vidu, kiel ekestas konkludo surbaze de analogio. Ekzistu du similaj teorioj (sistemoj) *A* kaj *B*. Oni supozu ekziston de pli ĝenerala sistemo *H*, kiu ampleksas la teoriojn *A* kaj *B* tiel, ke *A* kaj *B* sekvas el ĝi. Se oni sukcesas pruvi la validecon de *A* (tio signifas, ke la sistemo *A* havas funkciantan interpretadon), kio poste validas por la teorio *B*? Se *A* kaj *B* estas konsekvencoj de la sama teorio, oni nomas ilin analogiaj. Se do validas *A*, tam *B* devas esti pli fidinda. La ŝanĝon de fidindeco eblas plue kvantigi kiel nur „iomete pli fidinda“ aŭ ĝis la nivelo de „preskaŭ senduba“, kaj tiamaniere ekestas pluaj, ĉiam pli precizaj prijuĝoj. Tio priskribiĝas pli precize en literaturo (vd. ekz. Komenda 1999). La signifo de la eksperimento konsistas el tio, ke inter la du hipotezoj oni opinias pli fidinda tiun, kiu pli bone akordiĝas kun eksperimenta sperto (datenoj). La menciita akordo estas plej ofte prijuĝata laŭ la metodoj de matematika statistiko.

Oni ankaŭ aplikas principon de simpleco: pli fidinda estas tiu el la hipotezoj en la sama akordo kun datenoj, kiu estas pli simpla. La prijuĝo de „simpleco“ dependas de sperto kaj elekto de formalismo de priskribo. Matematiko denove ebligas pli facilan aplikon de tiu ĉi principo. Klasika ekzemplo de la influo de formalismo al la koncepto de simpleco estas poziciaj notadoj de nombroj, algebra simboliko kaj ĝia influfo, ekz. matricaj notadoj en kvanta fiziko.

En ĉiuj kazoj, kompreno de koncernaj rilatoj malkomplikiĝis per uzado de la nova formalismo. En mezepoko estis algebraj rilatoj (ekzemple solvo de ekvacioj) priskribataj geometrie kiel rilatoj inter grandecoj de abscisoj; granda progeso estis ŝanĝo de malnova formalismo al la nun konata kaj uzata algebra formalismo. Pri tio ekzistas belaj ekzemploj el astronomio: en la kazo de rivaleco de la hipotezoj geocentra kaj heliocentra decidis pli preciza mezurado kaj pli simpla ekspliko de planeda vagado en firmamenta sfero, t.n. planedaj bantoj.

Induktaj procedoj havas siajn regulojn, kiuj donas ekzemplon por akiro de pli alta aŭ de malpli alta fidindeco por la certa hipotezo kaj kondiĉoj de ties refuto. Indukto estas procezo de senĉesa kritika esplorado de la fidindeco de hipotezoj.

5. Kiaj konsekvencoj povas sekvi el nia sperto?

Kiel ekzemplon de statistika decidado surbaze de la antaŭa sperto oni menciu la Bayes-an metodon de takso de diagnozo. Tiu ĉi metodo, moderne prilaborita, estas nuntempe kutima parto de medicinaj formaligitaj diagnozaj sistemoj. Surbaze de ĝi eblas

taksi probablon $P(B_i/A)$ de certa malsano B_i, $i \in \{1,2,\ldots, k\}$ kun konataj simptomoj A de la malsaniĝo. Tiun ĉi probablon eblas konstati el probabloj $P(B_i)$ de apero de diversaj eblaj reciproke ekskludataj malsanoj B_i, $i = 1, 2, \ldots, k$ kaj el probabloj $P(A/B_i)$ de apero de simptomoj A dum tiuj malsanoj B_i. La konkreta elkalkulo efektiviĝas surbaze de taksoj de probablo kun koncernaj relativaj oftecoj. Tiun ĉi metodikon oni povas apliki en la kazo de malsaniĝoj kun la observataj simptomoj, koncerne de nuntempe jam tre ampleksa kuracista registrado. La paciento suferas plej probable je tiu el la malsanoj B_i, kiu havas la plej grandan probablon $P(B_i/A)$ kun donitaj simptomoj A :

$$P(B_i/A) = \frac{P(B_i).P(A/B_i)}{\sum_i P(B_i).P(A/B_i)}$$

Oni demonstru la uzon de la Bayes-a metodo sur ekzemplo el medicino. Paciento K. malsaniĝis. La simptomoj de lia malsano konformas al la karakterizaĵo A (tio estas certa kontinuo de la korpa temperaturo, sango-analizo, trovaĵoj en urino...). Rilate al la menciita karakterizaĵo A montriĝas eblaj malsanoj B_1, B_2 kaj B_3. Oni prikonsideras ilin, ĉar la probabloj $P(A/B_i)$, $i=1,2,3,$ estas nenulaj kaj egalaj sinsekve al numeroj 0,3, 0,9, 0,2. Krome konatas, ke en la populacio, kies ano estas la paciento K., probabloj de ĉeesto de tiuj reciproke ekskludataj malsanoj estas egalaj sinsekve al numeroj 0,20, 0,01, 0,79. Per substituo en la antaŭan rilaton oni ricevas:

$$P(B_1/A) = \frac{0{,}20.0{,}3}{0{,}20.0{,}3+0{,}01.0{,}9+0{,}79.0{,}2} = 0{,}264;$$

$$P(B_2/A) = 0{,}040; \quad P(B_3/A) = 0{,}696.$$

La plej probabla malsano de la paciento K. do estas B_3, malgraŭ tio, ke la simptomoj A aperas ĉe tiu malsano nur kun malgranda probablo. La menciita konkludo, esprimita per probablo kaj sekve ne unusignifa, donas al kuracistoj multajn kialojn por pripensi la definitivan starigon de diagnozo.

Oftaj riproĉoj pri aplikado de statistikaj metodoj venas en multaj kazoj pro nekompreno de substanco de ilia valideco. Ĉiuj asertoj estas en statistiko deklaritaj nur kun certa probablo kaj dum certaj supozoj (de ekz. minimume normala distribuo de iuj variabloj kaj sufiĉe granda nombro de mezuradoj, stabileco de relativaj oftecoj, kiuj devas esti takso de certa probablo, konformecoj de variancoj de iuj variabloj; por konsideroj pri certaj valoroj de parametroj oni devas taksi iliajn intervalojn de fidindeco; oni forgesas, ke eraroj dum testado de hipotezoj estas de la unua kaj de la dua tipo, eraro de la dua tipo kutime ne taksiĝas ktp.).

Estas ofte malfacile plenumi ĉiujn matematikajn supozojn; la statistika (kaj cetere ajna matematika) analizo estas jes ja aplikata, sed ĝia persuad-forto malkreskas proporcie kun lezo de certaj supozoj. Ekzistas procezoj, dum kies prisribo povas la supozoj esti iomete lezitaj, sed la konkludoj de statistika analizo tamen restas tre

versimilaj (iaj tiaj situacioj estas nomataj Laplace-a miraklo) kaj poste oni kutime povas pli fidi al tia matematika modelo de esploro.

Konkludo

Scienco estas precipe laboro kun informoj. Informoj havas multajn manifestiĝojn. Ekzemple, ĉiu formala strukturo reprezentas certan informon (estas modelo por ĝi). Tiel komprenata informo estas pli verŝajne kvalito, kiun ne eblas mezuri (sur la aro de ekz. algebraj strukturoj ne eblas racimaniere enkonduki linearan ordigon). Se temas pri certaj elektitaj kategorioj de strukturoj aŭ vidpunktoj, oni povas pensi pri mezurado de informacio surbaze de iu el manifestiĝoj de ĝia kompleksseco aŭ efiko (Půlpán 2000). Informon/informacion eblas taksi ekz. surbaze de ĝia inluo al la ŝanĝo de necerteco de iuj imagoj. Se eblas esprimi la necertecon (ekz. helpe de probablo aŭ versimilo), ĝi estas komprenata kiel diferenco de du necertecoj (apriora kaj aposteriora ekz. rilate al tempo (Atanassov 1986, Půlpán 2012a, Půlpán 2010, Půlpán 2012c).

Informa vidpunkto estas unu el la ebloj priskribi kaj analizi la decidprocezon. Informo povas esti subjektiva aŭ objektigita, laŭ tio, kio estas la ĉefa elirpunkto de ĝia priskribo (Půlpán 2004). Matematiko etas rimedo por stori kaj manipuli certajn informojn, troviĝantaj en strukturoj. Taŭga interpretado de certa matematika strukturo al sciaĵoj de alia scienco povas liveri ankaŭ novan informon.

Literaturo:

Atanassov, K., T. (1986): *Intuitionistic Fuzzy Sets*, Fuzzy Sets and Systems 20 (1986), 87-96
Hendl, J. (2005): *Kvalitativní výzkum – základní metody a aplikace*, Portál, Praha
Hendl, J. (2014): *Kvalitativní výzkum v pedagogice*, ftvs.cuni.cz/hendl/metodologie/ kvalvyzkpedhendl.pdf
Kalina, J. (2011): *Some Tests for Evaluation of Contingency Tables (for Biomedical Applications)*, Journal of Applied Mathematics, Statistics and Informatics Volume 7, 1/2011
Komenda, S. (1999): *Nástroje objektivního manažerského rozhodování*, VUP Olomouc
Komenda, S. (2000): *Vypočítatelná náhoda (elementy počtu pravděpodobnosti a matematické statistiky)*, VUP Olomouc
Masaryk, T.,G. (1883): *Počet pravděpodobnosti a Humova skepse. Za historický úvod do teorie indukce,* Praha
Miovský, M. (2006): *Kvalitativní přístup a metody v psychologickém výzkumu*, Grada, Praha
Půlpán, Z. (2000): *K problematice měření v humanitních vědách*, Academia, Praha
Půlpán, Z. (2004): *K problematice zpracování empirických šetření v humanitních vědách,* Academia, Praha
Půlpán, Z. (2010): *Mezurado bazita sur la nocio de entropio*, grkg/Humankybernetik, 2/2010 (51), 70-79
Půlpán, Z. (2012a): *Odhad informace z dat vágní povahy*, Academia, Praha, 200s.
Půlpán, Z. (2012b): *Jsou meze pro užití didaktických testů k odhadu vědomostí žáků a studentů?*, Informační Bulletin České statistické společnosti 4/ 2012 (23)
Půlpán, Z. (2012c): *Semantic information for intuitive fuzzy sets*, grkg/Humankybernetik 4/ 2012 (53), 180-182

Půlpán, Z. (2013): *Informace, paměť, učení a matematika (Od Ebbinghausových pokusů po dnešek)*, Informační Bulletin České statistické společnosti 1/ 2013 (24)
Půlpán, Z. (2013-14): *O problematice otázek a odpovědí* (první a druhá část), Obzory matematiky, fyziky a informatiky 3/2013(42) a 2/ 2014 (43)

Ricevita 2014-11-01

Adreso de la aŭtoro: Prof. RNDr. Zdeněk Půlpán, CSc., Na Brně 1952, 500 09 Hradec Králové 9
Zdenek.Pulpan@klikni.cz

Quality against quantity? Art against science? (Summary)

In the human sciences are still being discussed problems of the relation of quantitative and qualitative research methods. The author is of the opinion that both research methods can only benefit if they are supported by a deep knowledge of the observed situation.

grkg / Humankybernetik
Band 56 · Heft 2 (2015)
Akademia Libroservo / IfK

Soziale Netzwerke und ihre potenzielle Nutzung in der Bildung

von Eva POLÁKOVÁ, Matej-Bel-Universität, Banská Bystrica (SK)

Einleitung

Schaltflächen und Links zu verschiedenen sozialen Netzwerken sind heutzutage ein integraler Bestandteil aller Webseiten. Benutzer von Internet-Diensten schalten sich sehr oft in die Online-Umgebung der sozialen Netzwerke ein, vor allem, um die neuesten Informationen über ihre Freunde zu erhalten und gemeinsam mit ihnen über die Ereignisse ihres Lebens zu diskutieren. Der Begriff des sozialen Netzwerkes drückt die Verbindung zwischen Einzelpersonen oder Gruppen im virtuellen Raum aus, und identifiziert Netzdienste, welche diese Verbindungen ermöglichen. Der größte Vorteil der sozialen Netzwerke ist die Möglichkeit, Profile und Kontaktlisten von Freunden zu schaffen, um eine Vielzahl von Materialien (Hypertext-Links, Musik, Videos, Bilder) gemeinsam zu teilen und so seine eigenen ersten Kontakte über den Kontakt anderer Benutzer zu erweitern. Aus passiven Empfängern werden schließlich aktive Mitgestalter von Netz-Inhalten, die auch an dem Prozess der Erstellung und Verteilung von Inhalten in sozialen Netzwerken beteiligt sind.

Es gibt derzeit mehr als 200 gut bekannte soziale Netzwerke, von denen die am häufigsten verwendeten Facebook, Twitter, LinkedIn, Badoo, Google+ sind. Die Zahl der Benutzer aller Netzwerke steigt sehr schnell, so dass die Angaben über ihre genaue Zahl nie auf dem neuesten Stand sein können. Z. B. zeigte das am weitesten verbreitete Netzwerk Facebook (nach der Statistik) im Jahr 2011 mehr als 845 Millionen aktive Nutzer, die in mehr als 70 Sprachen kommunizierten (http://newsroom.fb.com vom 10. 4. 2012), Mitte 2014 waren es bereits fast 1280 Milliarden aktive Nutzer auf 50 Millionen Netzseiten von Facebook (von Digital Insights). Engine Journal (http://jer.sagepub.com) veröffentlicht regelmäßig Statistiken über die Nutzung von sozialen Netzwerken (siehe z. B. Henrikson, 2011), was zeigt, dass soziale Medien tatsächlich ein Teil des täglichen Lebens sind. Sie repräsentieren den Schlüssel zur Online-Kultur des modernen Menschen und jetzt ist die Zeit gekommen, diese auch im Berufsleben stärker zu nutzen.

Die sozialen Netzwerke sind zum wirksamen Instrument für Unternehmen und Arbeitsmarkt geworden, aber in der Bildung werden sie noch sehr selten verwendet. Dabei zeigen die Statistiken, dass die größte Zahl von Benutzern der sozialen Netzwerken (89%) sich in der Altersgruppe der 18- bis 29-Jährigen befindet, d. h. in dem Lebensabschnitt, welcher der professionellen Vorbereitung und Berufsausbildung gewidmet ist. Die Zahl der Netzwerkbenutzer hat sich auch in anderen Altersgruppen erhöht: bei den 30- bis 49-Jährigen auf 72%, in der Kategorie der 50-60-Jährigen sind 60% in den sozialen Netzwerken tätig und bei den 65-Jährigen und älteren sind es 43% der Befragten (s. Social Media 2014). Alle benutzen am häufigsten Chats, sammeln Informationen über ihre Freunde, erstellen und teilen ihren Status.

Es geht also um gemeinsame Aktivitäten, die sonst in jeder sozialen Kommunikation funktionieren. Wenn wir fähig wären, geeignete Lehrmaterialien zu entwickeln, welche über solche Netzwerke verbreitet werden könnten, und den Inhalt attraktiv den Bedürfnissen und Interessen von Zielgruppen anzupassen wüssten, würden soziale Netzwerke ein effektiver Ort des Austauschs und der Akquisitionskompetenz von Fachkenntnissen sein.

1. Typologie der sozialen Netzwerke

Die Grundlage dieser Typologie ist durch folgende Unterteilung gegeben (laut Young People and Social Networking Services, www.digizen.org):

1.1. Profilorientierte Netzwerke

Die profilorientierten Netzwerke sind in erster Linie um das Profil des Benutzers organisiert. Sie enthalten Informationen über die einzelnen Mitglieder, mit ihren Fotos und Details über ihre Interessen. Sie enthalten auch die Kategorien, in denen der Benutzer ausdrücken kann, wozu er neigt, was ihm gefällt und was ihm nicht gefällt. Die Benutzer erstellen und modifizieren ihren Raum in dem sozialen Netzwerk, leisten ihren gegenseitigen Beitrag im Raum anderer Benutzer, teilen sich Inhalte, Links, Texte, Fotos, benutzen Bewertungsinstrumente (z. B. die Schaltfläche "Gefällt mir" auf Facebook). In diesem Umfeld werden Benachrichtigungen verwendet, die Benutzer können Veranstaltungen organisieren und Freunde dazu einladen. Die Benutzer erhalten oft Inhalte Dritter mit Hilfe von Widgets, ergänzen auf diese Weise ihre Profile und schaffen sich Zugang zu fremden Inhalten. Beispiele dafür sind die Netzwerke Facebook, Bebo, Friendster, MySpace.

1.2. Inhaltsbasierte Netzwerke

Dort hat das Benutzerprofil eine untergeordnete Rolle, diese Netzwerke werden für das Organisieren von Verbindungen verwendet. Ein Beispiel dafür ist Flickr, erstellt zum Zweck der gemeinsamen Nutzung von Fotos. Benutzergruppen und Kommentare basieren in diesem Fall auf Fotos. Viele Anwender haben nicht ihre eigenen Fotos auf Flickr, sie können aber diese Verbindung nutzen, um Fotos von einem Freund zu sehen. Ein weiteres Beispiel ist Last.fm mit Software, das die Musik überwacht, die sich der Benutzer gerade anhört. Durch diese Software werden Benutzerinformationen aktualisiert ("recently listened / zuletzt gehört"). Zur gleichen Zeit kann der Benutzer die Daten anderer "Nachbarn" (neighbours) sehen, die ähnliche Musik hören.

1.3. White-Label soziale Netzwerke

Sie geben im Gegensatz zu den meisten anderen Netzwerken, die eine gewisse Funktionalität zur Gruppenbildung bieten, eine etwas andere Alternative, indem sie es ermöglichen, sich eine eigene Mini-Version des Netzes, eine Art Mini-Kommunität zu bauen. Die Anwendungen ermöglichen dem Benutzer, Gemeinden zu erstellen und eine Verbindung zu ihnen zu finden. Sie können ihre eigene "Mini-MySpaces" bilden, d. h. kleine Netzwerke, welche spezifische Interessen, Veranstaltungen oder Aktivitäten

unterstützen. Die Schaffung eines solchen Netzes bedeutet für den Benutzer, für die laufenden Aktivitäten des Netzwerks verantwortlich zu sein.

1.4. Multi-User in virtueller Umgebung

Orte wie „Second Life“ und „World of Warcraft“ ermöglichen dem Benutzer, sich durch Avatar darstellen zu lassen. Die Profile, welche die Benutzer erstellen und anpassen, sind Profile der Charaktere, die ihren Ideen entsprechen.

1.5. Soziale Netzwerke für Microblogging

Diese erlauben den Benutzern, Kurznachrichten zu veröffentlichen, (z. B. Twitter oder Jaiku), entweder allgemein und öffentlich, oder im Rahmen von Kontaktgruppen.

Personen, die durch soziale Netzwerke verbunden sind, sind oft auch Freunde im realen Leben, aber das muss nicht die Regel sein. Es hängt von der Art der sozialen Vernetzung ab, und auch von dem Willen des Benutzers selbst. Die ursprüngliche Annahme, dass sich die Menschen in sozialen Netzwerken verbinden, vor allem, um neue Kontakte zu suchen, hat sich nicht bestätigt. Es hat jedoch den Anschein, dass soziale Medien hauptsächlich schon bestehende Partnerschaften unterstützen.

2. Sozialleistungen der Kommunikation in einem Umfeld von sozialen Netzwerken

Ein gesellschaftlicher Vorteil der sozialen Netzwerke ist die Möglichkeit, ihre Nutzer auf den Gebieten von Globalisierung, Interaktion, Partizipation und aktive Beteiligung am gesellschaftlichen Leben zu fördern. Die Leistungen der sozialen Netzwerke, welche am meisten diskutiert werden (Chancen für engagierte Gemeinschaft von Nutzern, für die soziale Eingliederung, für den Ausbau von Sozialkapital usw.) und die auch in der Ausbildung verwendet werden könnten, versuchen wir jetzt zumindest kurz zu skizzieren.

2.1 Chancen für engagierte Kommunitäten

Soziale Netzwerke sind ein Umfeld, in dem es, dank seiner Funktionalität, sehr einfach ist, eine Gemeinschaft von Menschen zu erreichen, diese zu aktivieren und für bestimme Aktivitäten zu motivieren. Dies ebnet den Weg für soziales Engagement in wohltätigen und karitativen Aktionen und für verschiedene ehrenamtliche Tätigkeiten, einschließlich der Bürgerbeteiligung. Dank der Fähigkeit, Gruppen und Events zu gestalten, bekommen die Empfänger von sozialen Netzwerken ein ausgezeichnetes Werkzeug für die Organisation aller Arten von Aktivitäten an die Hand. Diese Gruppe könnte auch *Chancen für die Verbreitung der Freiheit der Meinungsäußerung und die Mobilisierung der Bürger* beinhalten. Soziale Netzwerke sind eine hervorragende Plattform für die Organisation von zahlreichen Bevölkerungsgruppen in Ländern mit undemokratischen Regimen, um den organisierten Zivilaufstand durch Wort und Tat zu verbreiten. In der modernen Informationsgesellschaft kennen wir schon einige Beispiele, wo soziale Medien eine wichtige Rolle in den Revolutionen (z. B. der Arabische Frühling) oder Demonstrationen gespielt haben.

Soziale Netzwerke bieten Möglichkeiten für neue Formen der Bürgerbeteiligung. Netzwerk-Benutzer müssen sich nicht einer offiziellen Organisation anschließen, um ihre Meinungen und Überzeugungen zu äußern und zu verbreiten, und können damit dennoch Auswirkungen auf eine relativ großen Anzahl von Empfängern haben. Die sogenannte *digitale Beteiligung* (e-Partizipation, Online-Teilnahme), d. h. Nutzung des Potenzials der neuen Medien, ermöglicht vor allem jungen Menschen den interaktiven Austausch von Werten und Einstellungen und das Engagement in der zivilen Kontrolle öffentlicher Angelegenheiten. Obwohl man dazu neigt, die e-Partizipation in einer eher positiven Konnotation zu sehen, kann sie sowohl negative als auch positive Funktionen haben. E-Partizipation bietet allen toleranten Menschen mit Achtung der Menschenrechte freien Raum, aber auch Extremisten und damit der Beteiligung an negativen Aktivitäten (extremistische Gruppen, Provokateure, beleidigende Diskussionen u.ä.). Auf der anderen Seite besteht sofort die Möglichkeit, diese Aktivitäten durch Netzwerke zu entlarven, zu kritisieren und zu bekämpfen.

2.2 Chancen für die soziale Eingliederung der Benutzer

Soziale Netzwerke können soziale Eingliederung von benachteiligten, behinderten, schüchternen und einsamen Menschen fördern. Hier kommunizieren ebenfalls Menschen von verschiedenen Kulturen, Rassen, Altersgruppen usw. miteinander. Jeder kann hier seine Meinung äußern, seine Freundschaften erweitern, neue Kontakte knüpfen. Diese Option birgt auch ein hohes Potenzial für Schüler, für die Zusammenarbeit zwischen Schulen oder Einzelpersonen, als auch für internationale Forschungs- und Bildungsprojekte sowie die Bildungschancen für benachteiligte Menschen mit Behinderungen.

2.3 Erweiterung der Kontakte und Sozialkapital

Soziale Netzwerke erlauben den Ausbau von Sozialkapital – wir erfahren sehr leicht, wer die notwendigen Informationen hat und wie man diese von ihm bekommen kann. Freunde im sozialen Netzwerk sind Ressourcen für Know-How, die durch selbstlose Freundschaft übertragen werden können. Netzwerke können so als Instrument für die Aufrechterhaltung und Erzeugung von Sozialkapital und die Entwicklung kollektiver Intelligenz gesehen werden. In ihnen versteckt sich daher die Möglichkeitsperspektive einer Entfaltung neuer Formen des Lernens und der Bildung. Für kreative Fächer ist die *Möglichkeit einer Ausweitung individueller und kollektiver Kreativität* sicherlich interessant. Netzwerke bieten eine bisher nie da gewesene Möglichkeit für die Präsentation von Talenten. Ein Beispiel wäre das Netzwerk deviantART.com, eine Umgebung, in welcher Amateure und professionelle Künstler vor allem aus den Bereichen Fotografie zusammen gebracht werden. Sie zeigen sich gegenseitig ihre Arbeiten und knüpfen neue Kontakte.

3. Mögliche Gefahren der sozialen Netzwerke

Kommunikation im virtuellen Bereich ist zweideutig – sie hat ihre Vorteile, aber auch gewisse Gefahren. Die Hauptgefahr für den Benutzer von sozialen Medien ist die

Abhängigkeit von Informationen und Kommunikation über soziale Netzwerke. Wir reden über Abhängigkeit, wenn der Benutzer über Netzwerke unabhängig von Zeit und Aufgaben kommuniziert, zum Beispiel auch nachts im Bett oder am frühen Morgen, wenn er aufwacht, und im Laufe des Tages so oft wie möglich kommuniziert. Wenn diese Möglichkeit nicht gegeben ist, zeigen sich bei ihm Symptome von Abstinenz-Nervosität. Es ist eigentlich eine *Abhängigkeit von Informationen*, die durch übermäßiges bis krankhaftes Suchen nach neuen Informationen gekennzeichnet ist. Man ist immer auf der Suche nach neuesten Informationen über einen Netzwerkanschluss, unabhängig vom Inhalt, Thema und der Qualität der Informationen. Information ist für den Abhängigen alles, was zählt - unabhängig davon, ob es sich z. B. um den Status auf einer Seite von Freunden in dem sozialen Netzwerk oder um einen Link zu Katastrophen oder um die Abwertung der Währung handelt. Der Abhängige „jagt" Informationen beim Übergang von einer Seite zur anderen, während der Betrachtung von Seiten und Status hört er auf, die Zeit wahrzunehmen, er vernachlässigt andere Aktivitäten und ist bereits mit einer Menge von Informationen überflutet, die er nicht verarbeiten kann. Schließlich manifestiert sich bei ihm, paradoxerweise, die Frustration aufgrund des Mangels an Informationen.

Eine der negativen Folgen, welche die Abhängigkeit von Informationen mit sich bringt, ist die sog. *Facebook-Depression,* die sich entwickelt, wenn die Menschen zu viel Zeit in sozialen Netzwerken verbringen (mehr auf Msn.com). Mit diesem Begriff bezeichnen einige Kinderärzte die Depression, die bei Kindern auftaucht, welche viel Zeit in sozialen Netzwerken verbringen. Menschen können beispielsweise depressiv werden, auch wenn sie Bilder von glücklichen, immer lächelnden Menschen sehen, die so oft im Netz vorkommen. Fotos von gut aussehenden Kollegen, Veranstaltungen, welche die Kollegen besuchen und kommentieren, die Anzahl der Online-Freunde u. ä. schaffen für den Benutzer Glaubwürdigkeit in der Online-Welt und das erhöht seine Attraktivität, auf der anderen Seite deprimiert es denjenigen, der sich damit nicht rühmen kann. Die Depression ergibt sich somit, wenn ein Benutzer in dem Netzwerk unbemerkt bleibt. Es ist eigentlich die Angst, nicht in an den Ereignissen in der virtuellen Gemeinschaft teilnehmen zu können.

Gemäß der in „Site Pro News" veröffentlichten Umfrage, befürchten 56% der Befragten, dass sie keine lebenswichtigen Funktionen bewahren können, wenn sie nicht regelmäßig ihren Status in sozialen Netzwerken überprüfen. Jeden Morgen, direkt nach dem Aufwachen überprüfen 27% der Befragten ihre sozialen Netzwerke und 35% der Befragten verbringen mehr als eine halbe Stunde pro Tag auf den Seiten von sozialen Netzwerken. 42% der Befragten haben mehr als zwei soziale Konten, mehr als die Hälfte der befragten Nutzer von sozialen Netzwerken will sich von dieser Gewohnheit befreien, jedoch ohne Erfolg. Die Studie zeigte, dass wir im sozialen Netzwerk desto mehr Zeit verbringen, je mehr wir uns im wirklichen Leben einsam fühlen (Site Pro News 07, 2013). Unser unangenehmes Gefühl wird weiter verstärkt durch die Tatsache, wenn unsere Präsenz im Netzwerk von Freunden unbemerkt bleibt. Dieses moderne Syndrom wird FOMO (Abkürzung für Fear Of Missing Out - Angst vor Rückzug aus der Gesellschaft) genannt. Das Syndrom zeigt sich, wenn niemand unseren Status und

unsere Bilder für eine lange Zeit anklickt oder kommentiert, dann beginnen wir uns minderwertig und überflüssig zu fühlen. Die Notwendigkeit, irgendwohin zu gehören, ist nicht zufriedengestellt, wir haben Angst vor sozialer Ausgrenzung, die zu einer echten Depression führen kann. Diese Abhängigkeit wird häufig von sogenannter *Prokrastination* begleitet, d. h. das Zaudern und Verschieben der Pflichten auf einen späteren Zeitpunkt.

4. Ergebnisse der Forschung über den Stand der Digitalisierung

Unsere Überlegungen über die Möglichkeiten der Nutzung sozialer Netzwerke in der Bildung gehen von den Bedingungen in der Slowakischen Republik aus, und wir schätzen, dass unsere Vorschläge auch in anderen Ländern angewendet werden können. Aufbauend auf den aktuellen Forschungen von EUROSTAT (http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Main_Page Eurostat) und der Europäischen Kommission (http://ec.europa.eu/digital-agenda/create-graphs) legen wir hier einige relevante Ergebnisse vor.

Die Europäische Kommission hat am 24. Februar 2015 einen neuen Index der digitalen Wirtschaft und Gesellschaft (DESI) vorgestellt, der verwendet wird, um die digitale Bereitschaft des Landes in fünf Dimensionen einzuteilen: Konnektivität, digitale Kompetenzen, Integration digitaler Technologien, die Nutzung des Internets und der digitalen öffentlichen Dienste. DESI 2015 besteht aus Indikatoren, die vor allem auf das Kalenderjahr 2014 bezogen sind. Die Gesamtpunktzahl für die Slowakei ist 0,40 - damit ist sie auf Platz 21 von 28 EU-Mitgliedstaaten. Die Slowaken haben ein gutes Niveau der digitalen Fähigkeiten: 76% von ihnen nutzen das Internet, 60% von ihnen sind zumindest mit grundlegenden digitalen Kompetenzen ausgestattet. Die Slowaken sind im Internet hoch aktiv: 65% von ihnen lesen Nachrichten online, 63% nutzen soziale Netzwerke und 55% führen Telefonate oder Videoanrufe über das Internet. In der Kategorie „Humankapital - digitale Fähigkeiten“ hat die Slowakei sehr gute Ergebnisse. Die digitalen Fähigkeiten beherrschen 60% der Bevölkerung der Slowakei, (der EU-Durchschnitt liegt bei 59%), damit erzielt die Slowakei die Gesamtpunktzahl 0,53 und liegt auf dem 14. Platz in der EU (von DESI).

Diese Daten sind vergleichbar mit der *Eurobarometer-Umfrage zur virtuellen Sicherheit*, die im Oktober 2014 in 28 Ländern der EU mit insgesamt 27.868 Befragten über 15 Jahren durchgeführt wurde, von denen 1.038 Slowaken waren. In der Slowakei wurden die Daten von der Agentur TNS Slowakei gesammelt. Es zeigte sich, dass mehr als die Hälfte der Bevölkerung der Europäischen Union (63%) jeden Tag eine Verbindung zum Internet aufbaut, 13% benutzen das Internet von Zeit zu Zeit, und ein Viertel (24%) von ihnen behauptet, dass sie das Internet überhaupt nicht verwendet. Das Internet wird am meisten in Schweden (96%), den Niederlanden (95%) und Dänemark (94%) verwendet. Am wenigsten wird es benutzt in Rumänien (54%), Portugal (56%), Griechenland (58%) und Bulgarien (60%). In der Slowakei nutzen das Internet 69% der Befragten, und täglich mehr als die Hälfte (55%). Fast alle Slowaken, die das Internet nutzen, tun es über einen Computer (94%), ein Drittel der Befragten zusätzlich über Smartphones (38%) und mehr als ein Viertel übers Tablet (24%); mehr als die Hälfte der

Befragten nutzt regelmäßig soziale Netzwerke. In Bezug auf unsere Themen sind die *Testdaten von IT-Kompetenzen* in der Slowakei interessant. Die Umfrage fand im Jahr 2014 zu vierten Mal statt, bei der letzten nahmen 14.000 Slowaken teil. Die Ergebnisse zeigen, dass weniger als 3,5% aller Befragten keinen Computer zu Hause verwenden (aber bei Studierenden sind es nur 1,45% der Schüler weiterführender Schulen und nur 0,97% der Studenten). Digitale Technologien werden immer mehr zu Hause als in der Schule verwendet. Schülerinnen und Schüler interessieren sich in erster Linie für Unterhaltung und das Sammeln von Informationen aus verschiedenen Interessens-Bereichen, erst dann für Informationen zu Studienzwecken. Hochschulstudenten suchen zuerst Informationen aus den Bereichen ihrer Hobbys und dann die notwendigen Informationen für ihr Studium, auf dem dritten Platz liegen Freizeitaktivitäten wie Videos ansehen oder Musik hören. Im Vergleich zum Jahr 2012 erhöhte sich die Bedeutung sozialer Netzwerke als Informationsquelle leicht (von 14,5% auf 17,9%) in der gleichen Zeit stieg der Einsatz von Wikipedia deutlich mehr an (von 2% auf 18%). Die Befragten gaben wie erwartet an, dass die Nutzung von sozialen Netzwerken die häufigste Art der Veröffentlichung von Informationen über das Internet (78,65%) ist. Bis zu 87,79% der Befragten erklärten, dass sie Mitglieder des sozialen Netzwerks Facebook sind, 61,61% sind Mitglieder des sozialen Netzwerks Google+. Diese Ergebnisse entsprechen der Altersverteilung der Befragten, da fast 90% von ihnen junge Menschen unter 30 Jahre sind. Unter den Befragten, die angaben, in Facebook aktiv zu sein, waren 85,85% Schüler und Studenten. (Weitere Einzelheiten zu www.eskills.sk)

5. Einsatzmöglichkeiten der sozialen Netzwerke in der Bildung

Den Ergebnissen dieser Studien können wir entnehmen, dass Bildungseinrichtungen die Möglichkeit noch unterschätzen, soziale Netzwerke für die gezielte Entwicklung von Lehrprogrammen für junge Menschen zu nutzen. Die Befragten bezeugen die hohe Popularität der Nutzung sozialer Netzwerke, aber auf der anderen Seite interessieren sie sich meistens nur für unterhaltsame Kommunikation mit Freunden. Bildungseinrichtungen könnten soziale Netzwerke als Kommunikationskanal nutzen, um mit ihren Schülern zu kommunizieren und dadurch ihr Engagement im Rahmen der Schule / Universität zu fördern, und das Interesse der Studenten für alternative Bildungsangebote zu erhöhen. Schüler und Studenten könnten auf diese Weise neues Wissen erwerben, ihre Fähigkeiten teilen, ihre digitalen Kompetenzen erweitern, akademische Unterstützung erhalten, in der akademischen Ausbildung zusammenarbeiten und auch von ihren Kollegen lernen. Sie könnten durch das Netzwerk ihre Freunde über ihre Studienleistungen informieren, Wettbewerbe organisieren, Kommunikation und Zusammenarbeit mit potenziellen Partnern entwickeln, Themen mit ihnen erstellen und diesbezüglichen Diskussionen folgen, und somit ihre Persönlichkeit gestalten. Mittelschulen, Hochschulen und Universitäten sollten die Unterstützung staatlicher Institutionen in Erwägung ziehen, und damit eine experimentelle Umsetzung von sozialen Netzwerken als Hilfsmittel im Fernunterricht. Sie sollten ihre Präsentation in sozialen Netzwerken erweitern und stärken, Nutzung sozialer Netzwerke als Hilfsmittel für die Erstellung und Präsentation von Workshops zu spezifischen Themen fördern. Informelle Bildungs-

anbieter könnten die Kommunikation im Umfeld von sozialen Netzwerken unterstützen und erweitern, um Schulungen mit nicht-traditionellen Methoden im Einklang mit Möglichkeiten von sozialen Netzen anzubieten und zu präsentieren, Menschen für Online-Bildung zu motivieren und zu mobilisieren, so dass der Erwerb von Wissen zur populären sozialen Aktivität werden könnte.

Schrifttum

Poláková, Eva (2013): *Možnosti a nebezpečenstvá oline komunikácie/Ebloj kaj danĝeroj de retkomunikado*. En: Barandovská, V. (eld.): Littera scripta manet. Serta in Hnonorem Helmar Frank. Paderborn: Akademia Libroservo p. 566-576

Poláková, Eva. – Masaryková, Zuzana (2011): *Etika mediálnej komunikácie v on-line prostredí.* Trnava: Fakulta masmediálnej komunikácie UCM Trnava

Poláková, E. et. al. (2013): *Internetová komunikácia, príležitosti a riziká.* Banská Bystrica: Belianum

Henrikson, Jenise Uehara (2011): The Growth of Social Media: An Infographic. (30**.** august 2011) En://www.searchenginejournal.com/growth-social-media-2-0-infographic/77055/

Social Media: Facts and Statistics You Should Know in 2014. En: http://www.jeffbullas.com/2014/01/17/20-social-media-facts-and-statistics-you-should-know-in-2014/#MsvIHYS6fxxmS8HP.99

Social Media 2014: Statistics – an interactive Infographic you've been waiting for! En: http://blog.digitalinsights.in/social-media-users-2014-stats-numbers/05205287.html

Msn.com *(*29. 3. 2011): *Docs warn about teens and 'Facebook depression'.* En: <http://www.msnbc.msn.com/id/42298789/ns/health-mental_health/t/docs-warn-about-teens-facebook-depression/#.T8XZKFJe-WZ>

Retrevo.com (2010.15.3): Is Social Media a New Addiction? En: <http://www.retrevo.-com/content/node/1324>

Site Pro News (07 2013 Thursday): The Latest Social Syndrome: The Fear of Missing Out. En: http://www.sitepronews.com/2013/07/11/the-latest-social-syndrome-the-fear-of-missing-out/

DESI - Index digitálnej ekonomiky a spoločnosti 2015. Profil krajiny Slovensko. Európska komisia - Tlačová správa Brusel, 24 február 2015, en: http://europa.eu/rapid/press-release_IP-15-4475_sk.htm

ITNEWS (20.03.2015): http://www.itnews.sk/spravy http://www.itnews.sk/spravy/tlacove-spravy/2015-03-20/c168137-prieskum-internet-pouzivaju-dve-tretiny-slovakov

www.eskills.sk (24.9. 2014) **:** *Správa IT FITNESS TEST 2014 v SR.* En: http://www.eskills.sk/static/files/eskills_sprava_2014.pdf

Eingegangen 2015-04-06

Anschrift der Verfasserin: Prof. Dr. Eva Poláková, Pedagogická fakulta Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici, Ružová 13, 974 11 Banská Bystrica (SK).
Mail: epolakret@gmail.com

Sociaj retoj kaj ilia perspektiva uzo en edukado (Resumo)

Sociaj retoj iĝis integra parto de la virtuala komunikado, ĉar ili alportas al siaj uzantoj multajn avantaĝojn, precipe dum akirado de informoj el la ĉiutaga vivo. Ankoraŭ nesufiĉe ili estas uzataj por profesiaj celoj, krome en la merkatiga kampo. La potencialon de sociaj retoj oni tamen kun sukceso povus uzi ankaŭ en edukado, nome en ambaŭ tipoj de edukaj sistemoj, formala kaj en neformala. En tiu kazo estus bezonata solida kaj detala analizo de bezonoj kaj motivigo de la celgrupoj; klerigaj kursoj devintus esti konstruitaj „laŭmezure", t. e. laŭ specifaj bezonoj de konkretaj grupoj. En la kampo de entreprenado jam pruviĝis sukcesa enkonduko de konformaj programoj helpe de sociaj retoj, do analogie ankaŭ la edukaj-klerigaj programoj povus esti distribuitaj ĝuste per sociaj retoj.

grkg / Humankybernetik
Band 56 · Heft 2 (2015)
Akademia Libroservo / IfK

Enkonduko al influoj de Ferdinand de Saussure sur la esplorkampo pri helplingvoj

de Paulo Pereira NASCENTES, Braziljo-DF (BR)

Eseo el Postdiplomaj studoj de interlingvistiko, Universitato Adam Mickiewicz, Poznań (PL)

1. Enkonduko

Fonda kaj fundamenta, la tre konata verko de Ferdinand de Saussure, nome *Kurso pri Ĝenerala Lingvistiko* (2006, originale 1916) lanĉas novan rigardon sur la kampo de lingvaj studoj, tiam sub la influo de novaj sciencaj perspektivoj en Antropologio, laŭ la *strukturalisma metodo* de Claude Lévi-Strauss. Konsiderata la 'patro' de moderna Lingvistiko, Saussure ĝis nun ricevas pri siaj pioniraj lingvaj ideoj akuratajn studojn kaj interpretojn de diversaj fakuloj.

La termino *Interlingvistiko* kiel scienco aperas en la artikolo "Une science nouvelle" (nova scienco) de la lingvisto Jules Meysmans, publikigita en 1911. Klopodoj konstrui *artefaritan* venas tamen de antikvaj tempoj kaj "floris dum renesanco, sed ne ligite ekskluzive kun lingvistiko aŭ eĉ kun aparta scienco kiel interlingvistiko." (Barandovská-Frank, 2014, 1-a parto). Post diversaj esploroj kaj kontribuantoj daŭre de multaj jaroj ĝis nun, pluraj publikaĵoj, kongresoj, simpozioj kaj lingvaj asocioj, interlingvistiko plifirmiĝis kaj ampleksiĝis sia intereskampo, ekzemple, al *lingvotipologio kaj lingvokomparado, planlingvoj, helplingvoj* k.s. Famaj lingvistoj kaj universitataj profesoroj ĝin pritraktis laŭ diversaj perspektivoj.

La celo de ĉi tiu laboraĵo estas konstati, ĉu spuroj de la kernaj ideoj de Saussure, plus la 'legaĵoj' kaj 'relegaĵoj' de lia verko (2006, 2012) laŭ diversaj fakuloj (Arrivé, 2007; Beividas, 2008), ankoraŭ gravas aŭ ne por esploroj kadre de interlingvistiko. Krome, pro tio ke, ekzemple, Esperanto estas *aposteriora* planlingvo, kiu do prunteprenas lingvajn elementojn de ekzistantaj lingvoj, certe videblas en ĝi la famaj principoj kaj dikotomioj saŭsuraj. Tiurilate, Esperanto verŝajne estas unika inter diversaj helpolingvoj, pro kelkaj trajtoj de ĝia tielnomata *skemismo*, ekzempligita de la korelativa tabelvorto. Indas esplori ankaŭ alian verŝajnan unikaĵon de Esperanto kadre de planlingvoj, t. e., ĝia *aglutineco* kaj ĝia *sistemo* pri vortofarado, certe favora al multaj azianoj kaj ne-eŭropanoj, laŭ iliaj propraj *izolaj/aglutinaj* etnolingvoj. Tiuj trajtoj apenaŭ pritraktiĝu, ĉar necesas plia studo pri ili.

Laŭ la eldono de ni uzata, post komento pri la neevitebla evoluo de ĉiuj lingvoj pro la *principo de arbitreco* de la lingva signo, Saussure (2006: 91) defendas, ke "eĉ en artefaritaj lingvoj tiu principo nepre devas validi". Kaj tekste tiel li sekvas:

"Quem cria uma língua, a tem sob domínio enquanto ela não entra em circulação; mas desde o momento em que ela cumpre sua missão e se torna posse de todos, foge-lhe ao controle. O esperanto é um ensaio desse gênero; se triunfar, escapará à lei fatal? Passado o primeiro momento, a língua entrará muito provavelmente em sua vida semiológica; transmitir-se-á segundo leis que nada têm em comum com as de sua criação reflexiva, e não se poderá mais retroceder"[1]. (*Op. cit.*).

Verŝajne tiu esplorvojo montriĝas promesplena je freŝaj ebloj, (1) ĉar *Cours de linguistique générale CLG* (1916) ĝis nun surprizigas fakajn legantojn per senfina potencialo generi novajn interpretojn, lume, ekzemple, de tio ke, "en 1966, estis trovitaj novaj manuskriptoj de Saussure, publikigitaj en 2002, sub la titolo *Escritos de linguística geral* (Skribaĵoj de ĝenerala lingvistiko), jam tradukitaj en la portugalan (Cultrix: 2004)[2]". Tiu informo troviĝas en la instiga recenzo de Beividas (2008: 349-356) pri la libro de Arrivé (2007); (2) pro la daŭre rekonata graveco kaj de la famaj "dikotomioj de Saussure" kaj de ĝiaj interpretoj laŭ aŭtoroj de psikanalizo, lingvistiko, semiotiko, kiaj Freŭd, Saussure, Hjelmslev, Lacan (laŭ Arrivé, 1994), eblas supozi, ke tiuj principoj ne devus esti neglektataj, se temi pri "la problemaro de planlingvoj", esenca laborkampo de interlingvistiko, laŭ Blanke.

Kiel ekzemplo de revizio pri antaŭaj 'mitoj', Beividas (2008) emfazas, ke Saussure neniam preterlasis la gravecon de la 'parolo' en la 'diskurso de subjekto', certe esenca en la psikanaliza laborkampo. Aldone, ankaŭ eblas supozi, ke (3) la *principo de arbitreco* de lingvaj signoj, kiu kelkaj aŭtoroj etendiĝas de *'signifiant'* al *'signifié'*, rolas grave en linvokreado, precipe en konstruado de *aposterioraj* planlingvoj, pro tiu menciita deveno de leksikaj unuoj el vivantaj lingvoj. Ne nur tio, ankaŭ la analizo de ties gramatika strukturo montras tion, ke la kerno de la greka tradicio ne tiom ŝanĝiĝas, sed male nur konstateblas varioj pri vortofinaĵoj, elekto de malsamaj pronomoj, prepozicioj, numeraloj. Tamen, restas nevaria la ekzisto de la samaj tradiciaj vortoklasoj. Facile videblas tio per la *specimenoj de tekstoj* de Interlingua (Barandovská-Frank, 2014, 6-a parto: 4), Occidental (*Idem.* 7-a parto: 4), Novial kaj Occidental, (*Idem.* 8-a parto: 2). Pri tiuj du lastaj menciindas, ke "ambaŭ aŭtoroj, parolante ĉiu en sia propra interlingvo, komprenis sin reciproke tre bone." Fakte simpla komparo de ambaŭ tekstoj montras, kiom relative similaj ili estas.

2. Langue /parole

Passini (2008: 64), emfazas, ke *"antes mesmo de Saussure, Zamenhof teve a intuição, sentiu a realidade da langue / parole e, embora não a explicitasse em termos*

[1] Laŭ mia libera traduko: *"Kiu kreas lingvon, havas ĝin sub kontrolo dum ĝi ne eniras en cirkuladon; sed ekde la momento, kiam ĝi plenumas sian mision kaj fariĝas ĉies posedaĵo, ĝi forfuĝas al kontrolo. Esperanto estas eseo de tiu specaro; se ĝi triumfos, ĉu ĝi eskapos al la fatala leĝo? Pasita la unua momento, la lingvo eniros tre probable en sian semiologian vivon; ĝi dissendiĝos laŭ leĝoj, kiuj havas nenion similan al tiuj de sia refleksiva kreaĵo, kaj ne plu povos malantaŭeniri".*

[2] Portugale: "em 1966, foram encontrados novos manuscritos de Saussure, publicados em 2002, sob o título *Escritos de linguística geral* (Skribaĵoj de ĝenerala lingvistiko), já traduzidos ao português".

teóricos, revelou-a seguramente na prática"[3]. Kaj por evidentigi tion, li portugale citas la subajn vortojn de Zamenhof (1963: 48). Tamen, la samaj vortoj esperante legeblas:

"Se ia aŭtoritata centra institucio trovos, ke tiu aŭ alia vorto aŭ regulo en nia lingvo estas tro neoportuna, *ĝi ne devos* forigi *aŭ* ŝanĝi *la diritan formon, sed ĝi povas proponi formon* novan, *kiun ĝi rekomendos uzadi* paralele *kun la formo malnova. Kun la tempo la formo nova iom post iom elpuŝos la formon malnovan, kiu fariĝos* arĥaismo, *kiel ni tion ĉi vidas en ĉiu natura lingvo"*[4]. (Zamenhof: 2007, 1991: 48). ***Miaj esperantigo kaj kursivigo***.

Evidentiĝas tio, ke la sistemo (*'langue'*) evoluas, sed laŭ sociaj dinamikoj, ĉar ĝi ekzistas en la menso de la uzantaro laŭ konvencio delonge implicite akceptita de ĉiu lingvano, kiu ne rajtas eĉ ne povas, *per se*, 'forigi aŭ ŝanĝi formojn', malgraŭ tio, ke dum ĝia konkreta uzado kadre de specifaj, lokaj, historiaj cirkonstancoj (*'parole'*), oni fakte, kaj plejparte nekonscie, ja kontribuas al la lingva evoluo. Tamen, pri konkurencaj variantaj formoj decidos, lastanalize, la lingvokomunumo mem dum certa tempo. Akademiaj aktoj kaj la forto mem de la instrusistemo povos kunlabori favore al la fiksado de kelkaj formoj konsiderataj prestiĝaj anstataŭ aliaj.

Planlingvoj *aposterioraj* kiaj Volapük, Esperanto kaj Ido baziĝas sur la aro de gramatikaj elementoj de la originaj lingvoj, el kiuj devenas do ne nur la leksiko, sed almenaŭ parte la reguloj mem de ties strukturoj fonetika, morfologia, sintaksa kaj eĉ vortosencoj. Kompreneble la uzo mem far de la internacia komunumo influos ĉiujn tiujn lingvojn, kiuj sukcesos trapasi la fazon de lingvoprojekto kaj *eniros tre probable en sian semiologikan vivon*, laŭ la saŭsura esprimo. Historie, nur multaj jaroj post ilia kreado, eblos klare scii pri kiuj formoj postvivis kaj kiuj pereis. Hipotezoj kaj konjektoj pri tiu fenomeno venos el la verkaro de studemuloj, sed la fakto estas, ke verŝajne la jam cititaj principoj kaj aliaj trovotaj regos la evoluon simile al tio, kio okazas al iu ajn lingvo, ĉar la sociaj fortoj kaj ties dinamiko daŭras ĉu eksplicititaj ĉu ne.

Tion dirite, specife en la kazo de Esperanto, pliaj studoj povos montri, ĉu kelkaj sistemaj apartaĵoj de la Lingvo Internacia povos aŭ ne determini specialajn movojn. Ekzemple, ni konsideru, krom la Fundamento mem, tion, ke unu el la plej fruktodona subsistemo de Esperanto estas ĝuste la vortofarado, kiu ebligas la uzon de memstarajn vorterojn, kiajn, ekzemple, afiksojn, kies signifo estas relative sistemaj, aŭ kombino de du aŭ pliaj vortoradikoj en kunmetaĵoj k.t.p. Tio verŝajne evidentigas ion antaŭvidite de Zamenhof mem, t. e., unuflanke la *konstanta pliboniĝado kaj perfektiĝado* kaj aliflanke la eblo adaptiĝi al novaj bezonoj per la rimedoj de la 15ª Regulo de la *fundamenta gramatiko.* Kiel ekzemplo estu la primitiva adverbo *antaŭ*, el kiu regule venas *antaŭe,*

[3] "Antaŭe mem ol Saussure, Zamenhof havis la intuicion, sentis la realon de *langue / parole* kaj, malgraŭ ne ĝin eksplicitigis laŭ teoriaj terminoj, ja ĝin montris praktike".

[4] Portugale: *"Se algum centro institucional, que tiver autoridade, achar que essa ou aquela palavra ou regra em nossa língua for demasiadamente inoportuna, ele não deverá banir ou mudar a aludida forma, mas deverá propor uma nova forma, a qual recomendará seja usada paralelamente com a antiga. Com o tempo, a forma nova, pouco a pouco, marginalizará a forma antiga, que se tornará um arcaísmo, conforme vemos em todas as línguas naturais"*.

antaŭa. Aŭ ni konsideru ekzemplojn de kunmetaĵoj tute faritaj el afiksoj, *v.g., aĉaĵaro* (senorda aro da senvaloraĵoj), *aĵereto.* Angle, tiel tekstas la 15ª Regulo:

"*The so-called 'foreign' words, i. e. words which the greater number of languages have derived from the same source, undergo no change in the international language, beyond conforming to its system of ortography. – Such is the rule with regard to primary words, derivatives are better formed (from the primary word) according to the rules of the international gramar, e. g.* teatr'o, 'theatre', *but* teatr'a, 'theatrical', *(not* teatrical'a), etc." (Zamenhof, 2007: 61).

Certe al novaj kaj pli ampleksaj kaj kompleksaj konceptoj venas diversaj lingvistoj dum teoriaj studoj. Ĉu eblas alveni al "tripartigo, teorie klariga kaj metodologie utila, kun deirpunkto en koncepto monista de la lingvaĵo kaj havante ĝin ĉiam estanta"? Pri la klasika dikotomio *langue/parole* staras profunda diskuto de Coseriu (1987) pri du sinsekvaj partoj de la unua ĉapitro ("Sistemo, normo kaj parolo"), nome "II. Malkoherecoj kaj kontraŭdiroj de la vortigoj pri *lingvo* kaj *parolo*" kaj "III. Nesufiĉo de la saŭsura dikotomio" (1987: 18-50). La unua parto de tiu unua ĉapitro interalie dialogigas tri lingvistojn, nome Hjemslev, Martinet kaj Humboldt. Laŭ Humboldt, (*apud* Coseriu, 1987: 18):

"*Konkrete, nur ekzistas parolagoj* **(Sprechakte),** *nur ekzistas la parolo* **(das wirkliche Sprechen, das Gespräch),** *la lingva aktivaĵo* **(Sprechtätigkeit);** *aktivaĵo, kiu estas samtempe individua kaj socia, kiu estas per si mem nesistema, ĉar estas porĉiama kreado de nova-specaj esprimoj rilataj al nova-specaj intuicioj, kaj ene de kiuj la distingo de sistemo plimalpli estabila ne signifas pruvon de alia realo, malsama al parolagoj, sed konstituas nur nepran sciencan abstraktaĵon, pro studo de la lingvaĵo, kiu transiru la registron kaj analizon de la parolagoj kaj povu starigi historion".* [5](*Idem, ibid.*: 18).

Tion antaŭvidis Humboldt, kiam li asertas, ke "la lingvaĵo estas **enérgeia (*Tätigkeit,*** 'aktivaĵo') kaj ne **érgon (Werk,** 'produkto')" (*Idem, ibid.: 18*). En la dua kaj tria partoj de la unua ĉapitro, Coseriu resumas teoriojn de Jespersen, Gardiner Palmer, Bally, Porzig, Sèchehaye, Brøndal, Wartburg kaj pluraj aliaj por pravigi sian propran tielnomatan "kohera teorio de la parolo kaj de ĝia formaligo", tiu tripartigo menciita en la titolo de la ĉapitro, t. e., *sistemo*, *normo* kaj *parolo*, kun malsama signifo rilate al tiuj du originalaj de Saussure: *'langue' (sistemo)* kaj *'parole' (parolo).* Ne malofte la sama termino (v. g. 'morfemo', 'fonemo', 'semantemo') havas malsaman ampleksecon laŭ malsamaj lingvaj skoloj, se ili mem ne starigas proprajn terminojn. Tio validas ankaŭ por la subaj terminoj.

[5] Portugale: "Concretamente, só existem atos linguísticos (***Sprechakte***), só existe o falar (***das wirkliche Sprechen, das Gespräch***), a atividade linguística (***Sprechtätigkeit***); uma atividade que é ao mesmo tempo individual e social, que é por si mesma assistemática, pois que é perpétua criação de expressões inéditas correspondentes a intuições inéditas, e dentro da qual a distinção de um sistema mais ou menos estável não significa comprovação de outra realidade, diferente dos atos linguísticos, mas constitui tão-somente uma necessária abstração científica, em vista de um estudo da linguagem que vá além doo registro e análise dos atos de falar e possa constituir história."

3. Lingvosigno: Signifanto/Signifato

Klasika estas la principo de *arbitreco* de la *lingvosigno*, neapartigebla unuo konsistanta de 'akustika imago' (*signifanto*) kaj 'mensa koncepto' (*signifato*). Tiu arbitro signifas, ke la signo estas nemotivita, sed la uzo fakte dependas de ĝenerala interkonsento de lingvokomunumo. Same konata estas la metaforo pri la ŝakludo, laŭ kiu ŝanĝo en minimuma trajto (*voĉeco* ĉikaze) okazigas ŝanĝon en la sistemo (*langue*), kiu funkcias per 'opoziciaj paroj'. Ekzemploj abundas en la diversaj subsistemoj. Fonologie, venas la koncepto de 'fonemo', kiel minimuma unuo signifodistingiga en vortoparoj, kiaj *peno* kaj *beno* – fonemoj */p/* kaj */b/,* respektive *senvoĉa* kaj *voĉa.* Simile minimumaj opoziciaj paroj ankaŭ okazas en morfosintakso, ekzemple, *knabo* kaj *knaboj*, pri numero, aŭ *knabo* kaj *knabon*, por la funkcioj nominativa kaj akuzativa.

4. Rilatoj sintagmaj aŭ asociaj kaj paradigmaj

Se oni konsideras simplan frazon en Esperanto, konstateblas en ĝia strukturo du aksoj, nome *sintagmo* kaj *paradigmo*, tiu estas, rilatoj *'in praesentia'* kaj *in absentia'*. Estu, ekzemple, la frazo: "La termino 'interlingvistiko' devenas de la indiko *interlingua* en la senso de 'internacia helplingvo'". Sintakse, ĝi havas du ĉefajn terminojn, nome *subjekto* ('La termino interlingvistiko') kaj *predikato* ('devenas de la indiko *interlingua* en la senco de internacia helplingvo'). Se en la subjekto anstataŭ *termino* estus uzata *vorto,* iel simila, restus relative sama la frazo. La rilato inter *termino, vorto, esprimo* estas *asocia* aŭ *paradigma*, t.e., *'in absentia',* tamen la rilato inter ĉiu el tiuj tri lingvosignoj kaj la nukleo de la predikato ('*devenas'*) estas *sintagma*, t.e., *'in praesentia'*. Okazanta en naturaj lingvoj, ankaŭ en Esperanto tiu rilato montriĝas.

5. Historieco: Sinkronio/Diakronio

Historia evoluo okazas normale kaj en etnaj lingvoj kaj en planlingvo, kia Esperanto. Tio evidentiĝas per komparo de tiuj du specimenoj de teksto: respektive, en praa Esperanto (1878), *Lingwe uniwersala,* kaj jaroj poste en Esperanto, *Lingvo universala:*

Malamikete de las nacjes
Kadó, kadó, jam temp' está.
La tot' homoze in familje
Konunigare so debá.

Malamikeco de la nacioj
Falu, falu, jam temp' estas!
La tutan homaron em familion
Kununuigi sin devas.

Indas konsideri, kiel rolas la kategorio *tempo* rilate al la centra objekto de la lingvistiko. Tiurilate, grava klarigo venas el Saussure (origine, 2002. In: 2012: 79), kiu distingas la du subajn aspektojn:

1) "*Lingva stato* donas al la studo de la lingvisto unikan centran objeton: rilato de la formoj kaj de la ideoj, kiuj en ĝi enkarniĝas"[6].
2) "*Sekvo de statoj ekzamenontaj* donas al la atento de la lingvisto unikan centran objekton, kiu estas kun la antaŭa objekto ne en rilato de opozicio evidenta kaj abrupta, sed en rilato de radikala malsimileco, nuligante, tuj dekomence, ĉiun specon de komparo, inaŭgurante ordon de ideoj, kiu havas neniun oportunecon naskiĝi antaŭ determinita stato de lingvo"[7]. [Mia libera esperantigo].

La vortoj *nacjes* kaj *nacjoj*, aŭ *kadó* kaj *falu*, montras malsamajn *lingvajn statoj* sekve de la tempo, tamen la *identeco* inter ili daŭras, ĉar la *signifato* de ĉiu paro ne ŝanĝiĝas post la 'elekto' de alia *signifanto.* Ĉiel eblas paroli pri la rolo de tempo sur la lingvo, alivorte, pri la eblo studi lingvajn formojn sinkronie kaj diakronie. Certe tiu distingo gardas rilaton ĉefe al la elekto de aparta perspektivo aŭ metodologio por la studo de lingva ekzemplero.

6. Konkludo

Planlingvoj povas havi aŭ ne strukturon al kiu aplikiĝas tiuj originaj konceptoj de Saussure (1916), ili mem evoluantaj laŭ la evoluo de la saŭsura penso. Per citaĵoj de Saussure (2006), la menciita fakulo Beividas (2008: 350) asertas, ke "la verko saŭsura estas vere la origino de 'mutacio konsiderinda en la evoluo de la disciplino' [lingvistiko], eĉ se sub la tielnomata aspekto memorigita kiel 'rara': tio, ke Saussure 'ne publikis, kion li verkis kaj ne verkis tion, kio publikiĝis sianome'"[8]. [Mia libera esperantigo]. Tamen tiuj principoj certe aplikiĝas al *aposterioraj* lingvoj, kiaj Latino sine fleksiono, Novial, Esperanto, Ido, Interlingua, sed ne al Solresol, pazigrafioj kaj pazilalioj, *aprioraj* lingvoj, filozofaj lingvoj k.t.p.

Malgraŭ la menciitaj *skemismaj* trajtoj de Esperanto, verŝajne la principoj saŭsuraj ĉi tie rapide konsiderataj aplikiĝas al Esperanto kiel plene funkcianta lingvo, kun difinita internacia lingvokomunumo.

Literaturo:

Arrivé, M. (2007): *À la Recherche de Ferdinand de Saussure.* Paris: PUF (Formes Sémiotiques).
Barandovská-Frank, V. (2014): *Interlingvistiko*. Poznano: UAM-RITE
Beividas, W. (2008): Em busca de Saussure. In: *Ágora,* Rio de Janeiro v. XI n. 2 jul/dez. 2008.
Coseriu, E. (1987): *Teoria da linguagem e linguística geral*: cinco estudos. Trad.: Agostinho Dias Carneiro. Rev. Téc.: Carlos Alberto da Fonseca [e] Mário Ferreira. 2 ed. Rio de Janeiro: Presença.
Saussure, F. de. (eld. 2006): *Curso de linguística geral.* Org. [por] Charles Bally, Albert Sechehaye;

[6] Portugale: "Um *estado de língua* oferece ao estudo do linguista um único objeto central: relação das formas e das ideias que nele se encarnam".
[7] Portugale: "Uma *sucessão de estados a examinar oferece à atenção do linguista um único objeto central, que está com o objeto precedente não numa relação de oposição flagrante e abrupta, mas numa relação de radical disparidade, abolindo, logo de início, toda espécie de comparação, inaugurando uma ordem de ideias que não tem nenhuma oportunidade de nascer diante de um determinado estado de língua".*
[8] Portugale: "A obra saussuriana é na verdade a origem de uma 'mutação considerável na evolução da disciplina', mesmo sobre o aspecto lembrado como 'insólito': o de que Saussure 'não publicou o que escreveu e não escreveu o que se publicou em seu nome".

kunlaboro [de] Albert Riedlinger; prefácio da ed. bras. Isaac Nicolau Salum; trad. [de] Antônio Chelini, José Paulo Paes, Izidoro Blikstein. 27 ed. São Paulo: Cultrix, originalo: *Cours de linguistique générale* (1916).

Saussure, F. de. (eld. 2012): *Escritos de linguística geral.* Org. e editado [por] Simon Bouquet [e] Rudolf Engler com a colaboração de Antoinette Weil. Trad. Carlos Augusto Leuba Salum [e] Ana Lucia Franco. 12 ed. São Paulo: Cultrix, originalo: *Écrits de linguistique générale.* (Paris: Gallimard, 2002).

Zamenhof, L. L. (eld. 2007): *Fundamento de Esperanto.* 11 eld. kun Enkonduko, Notoj kaj Lingvaj Rimarkoj de D-ro A. Albault. Pisa, Italujo, Eŭropa Unio: 2007, 1991.

Ricevita 2014-12-20

Adreso de la aŭtoro: Paulo Pereira Nascentes, SHIN CA 5, Bloco I apto.509, Lago Norte, Brasília-DF, Brasil, CEP 71503-505
E-mail: pnascentes@gmail.com
Retpaĝo: http://pnascentes-papocompnascentes.blogspot.com.br/

Introduction to influences of Ferdinand de Saussure on the research field of auxiliary languages (Summary)

After readings and rereadings of his "General language course", CLG (1916, 2006) by various experts, the central ideas of Saussure, would be very useful in studies and research in interlinguistics. As a planned *a posteriori* language, Esperanto borrows elements of existing languages. Thus, it would also apply the principles and famous Saussurean dichotomies. Unique among the various auxiliary languages, because of its *schematism,* present in the correlative table, Esperanto deserves inquiry by its peculiarities of agglutinant language and by the word formation system, which would favor the many Asian and non-European, in his own ethnic languages. After commenting on the inevitable evolution of all languages according to the *principle of arbitrariness* of the linguistic sign, Saussure (2006: 91) argues that even in planned languages this principle must necessarily be worth, because *"who creates a language, has it under the control as it does not come into circulation; but from the moment that it fulfills its mission and becomes possession of all, it flee you to control. Esperanto is a test of this kind; to succeed, escape the fatal law?"*. This line of research is shown full of possibilities, because: (1) the CLG (1916) until today surprises the skilled reader by his infinite potential to generate new interpretations, beyond the discovery in 1966 of new manuscripts of Saussure, published in 2002 with the title of "General linguistic writings"; (2) remain important the "dichotomies of Saussure" and interpretations of psychoanalysis, linguistics, semiotics, authors as Freud, Saussure, Hjelmslev, Lacan. These principles should not be overlooked in the issue of planned languages, essential field of work of interlinguistics and (3) the *principle of arbitrariness* of the linguistic sign would go from the 'meaning' into the 'significant' and would have an important role in both linguistic creation as the construction of languages planned a posteriori, as Interlingua, Occidental and Novial.

grkg / Humankybernetik
Band 56 · Heft 2 (2015)
Akademia Libroservo / IfK

Die Zeichenrelation als Systemrelation

von Alfred TOTH, Tucson, AZ (USA)

1.
Jedes Subzeichen kann nach Bense (1986, S. 50) sowohl statisch als auch dynamisch fungieren, d.h. als Entität oder als Prozeß, der als Semiose bezeichnet wird. Entsprechend kann man die peircesche Zeichenrelation entweder entitätisch durch
$Z = (M \rightarrow ((M \rightarrow O) \rightarrow (M \rightarrow O \rightarrow I)))$
oder semiosisch durch
$Z = ((M \rightarrow O) \rightarrow ((O \rightarrow I) \rightarrow (M \rightarrow O \rightarrow I)))$
definieren.

Seit Bense (1979, S. 53 u. 67) wird nurmehr die entitätische Definition gebraucht. Die semiosische hingegen dominiert Benses frühes semiotisches Werk (vgl. z.B. Bense 1971, S. 77 ff.; 1975, S. 88 ff. u. 109 ff.). Beide Zeichendefinitionen können schließlich seit Bense (1981, S. 124 ff.) kategorietheoretisch redefiniert werden, wobei die Morphismen zwischen den Fundamentalkategorien wie folgt definiert sind:
$\alpha := (.1. \rightarrow .2.)$
$\beta := (.2. \rightarrow .3.)$
und folglich haben wir weiter die konversen
$\alpha° := (.2. \rightarrow .1.)$
$\beta° := (.3. \rightarrow .2.)$,
die komponierten
$\beta\alpha = (.1. \rightarrow .3)$
$\alpha°\beta° = (.3. \rightarrow 1.)$
sowie natürlich die drei identitiven Morphismen
$id_1 = (.1. \rightarrow .1.)$
$id_2 = (.2. \rightarrow .2.)$
$id_3 = (.3. \rightarrow .3.)$.

2.
Nun kann man die Systemrelation wie folgt definieren:
$S = [R[O, T], [[R[T, S], R[O, T, S]]]$,
worin O das Objekt, T das Teilsystem und S das System bezeichnet (vgl. Toth 2015), d.h. wir haben die ontisch-semiotischen Teilisomorphien
$R[O, T] \cong R[M, O]$
$R[T, S] \cong R[O, I]$
$R[O, T, S] \cong R[M, O, I]$,

und deshalb

$Z = ((M \rightarrow O) \rightarrow ((O \rightarrow I) \rightarrow (M \rightarrow O \rightarrow I)))$

$\cong$

S = [R[O, T], [[R[T, S], R[O, T, S]]].

Allerdings ist es so, daß wir bislang nicht von S als minimaler systemtheoretischer Einheit ausgegangen waren, sondern seit Toth (2012) gilt

S* = [S, U],

oder anders gesagt: S hat keine Umgebung, es sei denn, es erscheine in S* eingebettet. Daraus folgt unmittelbar die in Toth (2015) gegebene Definition der Systemrelation

S* = [R[O, T], [[R[T, S], R[S, S*]]],

deren Isomorphie mit der Zeichenrelation vermöge der Teilisomorphien

Z* = [R[M, O], [[R[O, I], R[I, I*]]]

ergäbe.

Nun gilt für I, da es per definitionem eine triadische Kategorie ist

I = Z,

und daher haben wir sofort

Z* = [R[M, O], [[R[O, I], R[I, Z*]]]

mit den neuen Teilisomorphien

R[O, T] ≅ R[M, O]

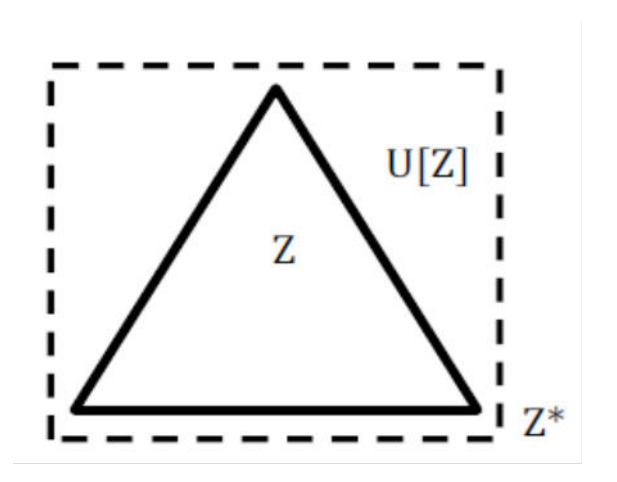
R[T, S] ≅ R[O, I]

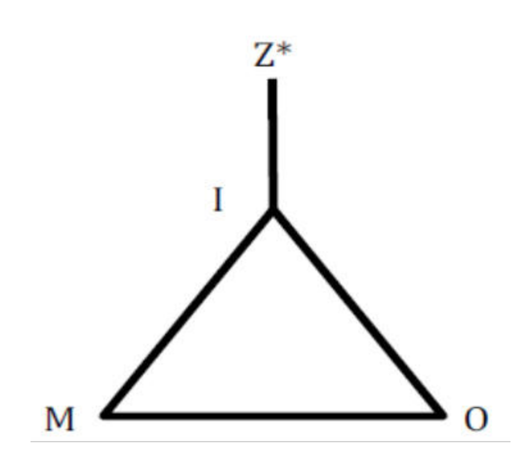
R[S, S*] ≅ R[I, Z*].

Es handelt sich somit sowohl bei S* als auch beim ihm nun isomorphen Z* um pseudo-tetradische Relationen, daS* = U[S]

Z* = U[Z = I]

gilt. Wir gehen also von einem neuen Zeichenmodell aus, das in eine Umgebung eingebettet erscheint, etwa so, wie in den folgenden Schemata dargestellt:





Nach Benses Bestimmung des Zeichens als Differenz paarweiser "Umweltsysteme" (Bense 1975, S. 134)

$Z \equiv \Delta(U_i, U_j)$

erzeugt das Zeichen Umgebungsdifferenzen, und umgekehrt wird nach Benses situationstheoretischer Zeichendefinition (vgl. Bense 1971, S. 84 ff. u. 1983, S. 156 ff.) das Zeichen als Funktion von Umgebungen eingeführt

$Z = R(Z, Sit_i, Sit_j)$,

d.h. das Zeichen wirkt einerseits umgebungserzeugend und wird andererseits durch Umgebungen erzeugt, es gibt somit eine bijektive Abbildung von Zeichen als Systemen auf ihre Umgebungen.

Schrifttum

Bense, Max (1971): Zeichen und Design. Baden-Baden

Bense, Max (1975):Semiotische Prozesse und Systeme. Baden-Baden

Bense, Max (1979): Die Unwahrscheinlichkeit des Ästhetischen. Baden-Baden

Bense, Max (1981): Axiomatik und Semiotik. Baden-Baden

Bense, Max (1986): Das Universum der Zeichen. Baden-Baden

Toth, Alfred (2012): Systeme, Teilsysteme und Objekte I-IV. In: Electronic Journal for Mathematical Semiotics, Bd. 6/1-4, 2012

Toth, Alfred (2015):Grundlegung der ontisch-semiotischen Systemtheorie. In: Electronic Journal for Mathematical Semiotics, Bd. 9/2 2015, S. 1-8

Eingegangen 2015-02-15

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. Alfred Toth, 8225 East Speedway, Apt.1013, Tucson, AZ 85710, USA

Mail: semtechlab@aol.com

Sign relation and object relation (Summary)

Sign relation and object relation are reduced to a system relation, procedure which allows to differentiate between inner and outer environment of the sign relation in a homogeneous underlying theoretical framework (without abolishing 2-valued logic as a basis of both semiotics and ontics).

Duobla rikolto por la Internacia Kongresa Universitato en Lillo

Senprecedence granda nombro da proponoj por la Internacia Kongresa Universitato (IKU) alvenis ĉi jare responde al la kutima alvoko de UEA. ĝis la limdato fine de januaro mi ricevis kvardek proponojn, preskaŭ duoble ol la kutima nombro, kaj preskaŭ trioble ol la nombro en la du antaŭaj jaroj. El tiu nombro dek unu estis ankaŭ proponoj por kursoj en la komuna sesio de IKU kaj Akademio Internacia de la Sciencoj (AIS), kompare kun 3-4 en antaŭaj jaroj.

La disdivido de la temoj estis tre varia: ok proponoj pri lingvistiko, kvar pri kemio au biokemio, po tri pri arto, literaturo, informadiko kaj Esperanto/Movado, kaj po du rilataj al medicino, fiziko, ekonomio, religio kaj historio. El la 40 proponoj nur ses venis de virinoj, pli malpli la kutima proporcio, sed la geografia disdivido estis malpli kutima: pli ol duono de la proponintoj loĝas ekster Eŭropo. Estis ankau pli alta ol kutime procentajho de proponintoj novaj en IKU.

Por efike utiligi tiun eksterordinaran oferton de la scienca komunumo de Esperantujo, kaj por omaĝi la jubilean UK-n mi proponis al la estraro de UEA aldoni al la kutimaj IKU-prelegoj ankoraŭ 10-12 pli mallongajn prelegojn kadre de 2-3 sesioj de novtipa "Scienca Kafejo", malpli formala aranĝo unue provita en Bonaero. La aldonaj prelegoj ankaŭ povas aperi en la IKU-libro, la kolekto de ĉiuj tekstoj de la IKU-prelegoj, kiu estas la akademia produkto de la IKU-sesio kaj aperas papere dum la UK ekde 1997, kaj ekde 2005 regule ankaŭ rete. Efektive, la jubilea kongreso en Lillo markas ankaŭ la 20-jaran jubileon de la AIS-IKU komunaj sesioj (dum la UK en Tampereo en 1995 la AIS-IKU sesioj estis inaŭguritaj per kurso pri Astronomio kaj Astrofiziko komune prezentita de M.Maitzen kaj A.Wandel).

Dum pli ol monato la 6-kapa IKU-komisiono (profesorino Sabine Fiedler, germana lingvistino, Hans Michael Maitzen, aŭstra profesoro pri astronomio, Humphrey Tonkin, usona profesoro pri literaturo, José Antonio Vergara, ĉilia kuracisto, Amri Wandel, israela profesoro pri astrofiziko, kaj Wen Jingen, ĉina aŭtoro kaj tradukisto) profesie konsideris la resumojn de la 40 proponoj kaj la biografietojn de la aŭtoroj. ĉiuj komisionanoj voĉdonis individue lau anticipe interkonsentitaj kriterioj de faka nivelo, tema diverseco kaj intereso, lingva nivelo ktp.

Pri la propraj kriterioj asertas IKU-komisionanino Sabine Fiedler: "se ni prenas la perspektivon de ekster la E-movado, IKU/AIS estas la terenoj de aplikado de Esperanto en sciencoj. Mi volas aŭskulti pri energio, enzimoj, plantoj, inventaĵoj, eble ankaŭ pri aŭtoroj kaj aliaj lingvoj, sed ne nepre pri Esperanto (kiel en la plimulto de la aliaj programeroj de la UK). Ni volas montri al la mondo, ke Esperanto taŭgas kiel komunikilo, sed oni preskaŭ nur uzas ĝin por paroli pri Esperanto".

La unuopajn voĉdonojn la IKU-sekretario sumigas por produkti la liston de rekomenditaj prelegoj por la estraro de UEA, kiu findecidas pri la IKU-prelegantoj. Kutime estas en la listo 9-10 IKU-prelegoj, inter ili 3 IKU-AIS kursoj, ĉi jare la listo estas duoble pli longa, konsistanta el la 20 plej taŭgaj prelegoj (ĉ. duono por IKU kaj duono por Scienca Kafejo).

Estas interese kompari la procentaĵon de virinoj kaj ekster-eŭropanoj en tiu listo al la supre menciita procentaĵo el ĉiuj proponoj. Inter la 20 unuaj lokoj estas tri virinoj, tio estas proporcie 15%, sama al la proporcio de la virinoj inter ĉiuj 40 proponoj. Pri ne-eŭropanoj estas surpriza rezulto: inter la 20 unuaj lokoj dek kvin (75%) estas ne eŭropanoj, kompare al 21 (55%) inter ĉiuj proponoj.

La resumoj de la elektitaj proponoj aperos en la IKU-paĝo en la nova retejo de UEA: http://www.uea.org/kongresoj/universitato, kie troviĝas ankaŭ la resumoj de la pasintjaraj IKU-prelegoj kaj IKU-libroj.

Amri Wandel
IKU-sekretario

originale publikigita en: Esperanto 1290(4), aprilo 2015, p. 77

Familia nomo	*Persona nomo*	*Temo*	*Prelega speco*	*Titolo*
Barandovská-Frank	Věra	Filozofio	IKU	Dialogo pri valoroj ĉe Alain de Lille
Bronŝtejn	Mikaelo	Literaturo	IKU	Min trafis feliĉ' esti rusa poeto. Rusoj en Esperanto-poezio
Brosch	Kirilo	Lingvistiko	IKU	La hitita lingvo: ĉu "filino" aŭ "fratino" de la prahindeŭropa?
Glatigny	Pascal	Arto	IKU	La lingva demando en la nuntempa arto
Gobbo	Federico	Komputiko	IKU	Kien iras artefarita inteligenteco? Malfermaj etikaj problemoj
Larsson	Hannes	Metalurgio	AIS-IKU	La rezisto de materialoj kaj strukturoj
Mak	Bill	Historio/religio	AIS-IKU	La Budhisma Kosmo
Raola	Orlando	Biokemio	IKU	Nuntempaj esploroj pri la ekesto de samkiraleco en molekuloj devenantaj el vivestaĵoj
Wandel	Amri	Fiziko	AIS-IKU	La revolucio de Einstein: jubileo de la Teorio de Relativeco 1915-2015
Wendel	Teles Pontes	Kemio	IKU	Kemio, bildoj kaj informoj en la dialogo inter specioj
Adonis	Saliba	Medicino	SK aŭ alia	Produktado de radioizotopoj por nuklea medicino
Astori	Davide	Lingvistiko	SK aŭ alia	Lingvoj, valoroj, kulturoj, mondokonceptoj en dialogo: Schola Saleri
Boyadzhieva	Eva	Medio	SK aŭ alia	La Ekvilibro
Brewer	Steven	Historio	SK aŭ alia	Historio kaj estonteco de mondaj interretaj ludoj
Dasgupta	Probal	Lingvistiko	SK aŭ alia	La interkultura dialogo kaj ĉu loĝejoj ne estas en loĝejejo?
Koutny	Ilona	Lingvistiko	SK aŭ alia	Ĉu esperanto havas specialan lingvan bildon de la mondo?
Rao	Giridhar	Lingvistiko	SK aŭ alia	La angla en Barato: edukado, justeco kaj tutmondiĝo
Sadan	Tsvi	Religio	SK aŭ alia	La kaŝita maro de la Talmudo: Gvidilo por la perpleksigitaj (Esperantistoj)
Shirakawa	Yuma	Biologio	SK aŭ alia	Taksonomio – esploro en nova kaj malnova kampo de biologio
Traunmüller	Hartmut	Lingvistiko	SK aŭ alia	La plej disvastiĝintaj vortoj